ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ನಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೯ ಸಂಚಿಕೆ ೧-೨

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೮೭

ಲೇಖಕರಿಗೆ ಸೂಚನೆಗಳು

೧. **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ**ದಲ್ಲಿ ಸ್ವತಂತ್ರ ಲೇಖನಗಳನ್ನಲ್ಲದೆ ಶ್ರೇಷ್ಠ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಬರೆದ ಲೇಖನಗಳ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದಗಳನ್ನೂ ಉತ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಪರಿಚಯಾತ್ಮಕ ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುವುದು. ಅನುವಾದವಾಗಿದ್ದರೆ ಮೂಲಲೇಖಕರ ಮತ್ತು ಲೇಖನದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಲೇಖನದ ಆಕರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಮೂಲ ಲೇಖಕರ ಅಥವಾ ಪ್ರಕಾಶಕರ ಸಮ್ಮತಿಯನ್ನು ಲೇಖನದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕಳುಹಿಸಬೇಕು.

೨. ಇತರ ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿರುವ ಇಲ್ಲವೆ ಪ್ರಕಟವಾಗಲಿರುವ ಲೇಖನಗಳನ್ನು **ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ** ಸ್ವೀಕರಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂಥ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸಬಾರದಾಗಿ ವಿನಂತಿ.

೩. ಲೇಖನವನ್ನು ಕಾಗದದ ಒಂದೇ ಕಡೆ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಬರೆದಿರಬೇಕು, ಇಲ್ಲವೇ ಟೈಪು ಮಾಡಿರಬೇಕು. ಲೇಖನದೊಂದಿಗೆ ಲೇಖಕರ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಪರಿಚಯವನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಕರಡು ತಿದ್ದುವ ಅವಕಾಶ ನೀಡಲು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದುದರಿಂದ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಂದಿಗ್ಧತೆಗೆ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅವಕಾಶ ಕೊಡಕೂಡದು.

೪. ಲೇಖನಕ್ಕೆ ಚಿತ್ರಗಳೇನಾದರೂ ಅವಶ್ಯವಿದ್ದರೆ ಅವನ್ನು ಚಿತ್ರಕಾರರ ಕೈಯಲ್ಲಿ ಇಂಡಿಯನ್ ಇಂಕ್‌ನಲ್ಲಿ ಬರೆಸಿ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಯಾವುದಾದರೂ ಪ್ರಕಟಿತ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿರುವ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಸೂಚಿಸಬಹುದು. ಅದರಲ್ಲಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗಬಹುದಾದ ಅಲ್ಪ ಸ್ವಲ್ಪ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸಬೇಕು.

೫. ಲೇಖಕರಿಗೆ ಲೇಖನದ ೨೫ ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಲಾಗುವುದು. ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಪ್ರತಿ ಬೇಕಾದವರು ಮುಂಚೆಯೇ ತಿಳಿಸಬೇಕು ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಗಲುವ ವೆಚ್ಚವನ್ನು ವಹಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

೬. ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಟ್ಟರೆ ಅವುಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನು ಮುಂದಿನ ಸಂಚಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಲಾಗುವುದು. ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರಗಳನ್ನೂ ಓದುಗರ ಪತ್ರಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಅಥವಾ ಬಿಡುವ ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಸಂಪಾದಕರಿಗೇ ಸೇರಿದೆ.

೭. ಕನ್ನಡ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಲಾಗುವುದು. ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸುವವರು ಎರಡು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

೮. ಲೇಖನಗಳನ್ನೂ ವಿಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನೂ ಕಳುಹಿಸುವವರು **ಸಂಪಾದಕರು, ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೫೭೦ ೦೦೬** ಎಂಬ ವಿಳಾಸಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಬೇಕು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ಸಂಪುಟ ೧೯   ಸಂಚಿಕೆ ೧-೨

ಮೈಸೂರು
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೮೭

VIJNANA KARNATAKA, Kannada quarterly of the University of Mysore Vol. 19, Nos. 1–2, (Combined issue) Edited by Dr. J. Shashidhara Prasad and Dr. S. N. Ramaswamy.

ಪ್ರಧಾನ ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಜಿ ಶಂ. ಪರಮಶಿವಯ್ಯ

ಸಂಪಾದಕರು

ಡಾ. ಜೆ. ಶಶಿಧರಪ್ರಸಾದ್

ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಕೆ. ಟಿ. ವೀರಪ್ಪ

ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮೈಸೂರು ೫೭೦ ೦೦೬

ಮುದ್ರಕರು

ಬಿ. ಎಸ್. ಸಿದ್ದೇಗೌಡ

ಕಾರ್ಯಭಾರಿ ನಿರ್ದೇಶಕರು

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಮೈಸೂರು ೫೭೦ ೦೦೬

ವಿಷಯ ಸೂಚಿ

ಡಾ|| ಇ.ಟಿ. ಪುಟ್ಟಯ್ಯ ಮತ್ತು ಶ್ರೀ ಎಂ. ಸುಬ್ರಹ್ಮಣ್ಯ*

ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು

ಪ್ರಕೃತಿಯ ಗುಟ್ಟನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹುವುದರಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಪ್ರಕೃತಿ ದೇವಿ ಸುಲಭಳಲ್ಲ. ಪ್ರಕೃತಿಯು ಅವಿಶ್ರಾಂತ ಶ್ರಮಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಒಲಿದು ವರ ನೀಡುವಳು. ಮಾನವ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿ ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯ ವಾದ ಮತ್ತು ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯವಲ್ಲದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ವರ್ಗೀಕರಣ ಮಾಡಿಕೊಂಡನು. ನಂತರ ತನ್ನ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ತೀಕ್ಷ್ಣಗೊಳಿಸಿ, ತನ್ನ ಇತರ ಅನುಕೂಲಗಳಿಗೆ ಅನುವಾಗ ವಂಥವನ್ನು ಗುರುತಿಸತೊಡಗಿದ. ಹೀಗೆ ಗುರುತಿಸುವ ಮಾರ್ಗದಲ್ಲಿ ನೋವನ್ನು ತೀರಿಸುವ, ದಾಹವನ್ನು ಅಡಗಿಸುವ ಮನೆಕಟ್ಟಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ನಿಧಿ ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ, ನೀರಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ, ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಿದ್ದಾನೆ.

ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳೆಂದರೇನು ?

ಪ್ರದೇಶವೊಂದರಲ್ಲಿನ ಖನಿಜ ವಸ್ತುಗಳು, ಪ್ರದೇಶದ ಎತ್ತರ, ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತತೆ, ನೀರಿನ ಮಲಿನತೆ ಮುಂತಾದ ಅಂಶಗಳನ್ನು, ಆ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಿರುವ ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾದ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಬಹುದು. ಈ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಸೂಚಕಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವ ಸೂಚಿಸಸ್ಯಗಳು [Plant Indicators] ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

"ಹುತ್ತ ಇದೆ ಎಂದ ಮೇಲೆ ಹಾವು ಇರಲೇಬೇಕಲ್ಲ" ಅನ್ನೋ ಹಾಗೆ, ಇಂಥ ದೊಂದು ಸಸ್ಯ ಇದೆ ಎಂದರೆ, ಅಲ್ಲಿ ಆ ಸಸ್ಯಸೂಚಕ–ಖನಿಜವೋ, ನೀರೋ ಏನೋ ಇರಲೇಬೇಕು ಎಂದರ್ಥ. ಕೇವಲ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ನೋಡಿಯೇ ಪರಿಣಿತ ಸಸ್ಯ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನೊಬ್ಬ, ಅಂತರ್ಜಲವಿರುವ ಸ್ಥಾನ, ಖನಿಜವಿರುವ ಸ್ಥಳ, ಯಾವ ರೀತಿಯ ಖನಿಜವಿದೆ, ಆ ಪ್ರದೇಶ ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಿಂದ ಎಷ್ಟು ಎತ್ತರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಲ್ಲವನಾಗಿರುತ್ತಾನೆ.

ಸೂಚಕಸಸ್ಯಗಳ ಮೌಲ್ಯತೆಯನ್ನು ಅತಿ ಪುರಾತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ಗುರುತಿಸ ಲಾಗಿತ್ತು. ಆದಿವಾಸಿ ಅಮೆರಿಕನ್ನರು, ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನು ಶೋಧಿಸಲು, ಮತ್ತು ಫಲ ವತ್ತಾದ ಭೂಮಿ ಶೋಧನೆಗೆ, ಸಸ್ಯಸೂಚಕಗಳ ಮೇಲೆಯೇ ಅವಲಂಬಿತವಾಗಿದ್ದರು. ಪರ್ವತಾರೋಹಿಗಳು ಆ ಪ್ರದೇಶದ ಎತ್ತರವನ್ನು [Altitude] ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶ ಸೂಚಿ ಸಸ್ಯಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದರು. 17ನೆಯ ಶತಮಾನಕ್ಕಿಂತ ಮೊದಲೇ ಗಿಯೋರ್ಗಿಯಸ್ [Georgius Agricola] ಎಂಬ ವಿದ್ವಾಂಸನು ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಖನಿಜ ಪದಾರ್ಥ ಸೂಚಿಗಳಾಗಿದ್ದವೆಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದನು. ಈತನ ಹೇಳಿಕೆ

---

*ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ.

ಯನ್ನು 1938ರಲ್ಲಿ ಕಲಿಟ್ಚ್ [Tkalitch 1938] ಎಂಬುವನು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ದೃಢಪಡಿಸಿದನು. ಅಮೆರಿಕ, ಕಾಂಗೊ ಮತ್ತು ಕೆನಡಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯೊಳಗೆ ಹುದುಗಿರುವ ಖನಿಜಗಳು, ಲೋಹಗಳು, ಮತ್ತು ಅಂತರ್ಜಲ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯ ಸೂಚಿಗಳಿಂದ ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದಾರೆ.

ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಸೂಚಕಗಳನ್ನು ಕೆಳಗೆ ಪಟ್ಟಿಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

1. ಅಂತರ್ಜಲ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು [Plants as indicators of ground water] ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ತಮ್ಮ ನೀರಿನ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಗಾಗಿ ಅಂತರ್ಜಲವನ್ನೇ ಆಶ್ರಯಿಸಿವೆ. ಇವುಗಳನ್ನು 'ಅಂತರ್ಜಲಾವಲಂಬಿ ಸಸ್ಯಗಳು' [Phreatophytes] ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಸಸ್ಯಗಳು ಶುಷ್ಕಪ್ರದೇಶ ಅಥವಾ ಬೆಂಗಾಡಿನಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಬೆಳೆದಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಅಂತರ್ಜಲ ವಿದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಸ್ಯಸೂಚಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ನೀರಿನ ಇರುವಿಕೆಯನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚುತ್ತಾರೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗಳು :

1. ಅಕೇಸಿಯ ಗ್ಲಾಂಡಿ ಫೆರ (Acacia glandifera)
2. ಪ್ರೊಸೊಪಿಸ್ ಜೂಲಿಫ್ಲೊರ (Prosopis juliflora)

ಈ ಎರಡೂ ಸಸ್ಯಗಳು, ಆಫ್ರಿಕ ಮತ್ತು ಪಶ್ಚಿಮ ಅಮೆರಿಕಾನಲ್ಲಿ ನೀರಿನಬುಗ್ಗೆ (ಚಿಲುಮೆ) ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

1. ಮೆಡಿಕಾಗೊ ಸಟೈವ. (Medicago sativa)
2. ಐಸಟಿಸ್ ಸಬುಲೋಸ (Isatis sabulosa)
3. ಪ್ಲೂಚಿಯ ಸೆರಿಸಿಯ (Pluchea sericea)
4. ಪಾಪ್ಯುಲಸ್ ಡೆಲ್ಟಾಯ್ಡ್ಸ್ (Populus deltoides)
5. ಎಸರ್ ನಿಗುಂಡೊ (Acer negundo)
6. ಅಲ್ಡಾಗಿ ಸುಡೊಆಲಾಗಿ (Aldagi pseudoalagi)

ಅಮೆರಿಕ ಮತ್ತು ರಷ್ಯಾ ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳನ್ನು ಮೆದು ನೀರು ಅಥವ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಡಸಾದ ನೀರಿನ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾರೆ.

1. ಏಟ್ರಿಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Atriplex Spp)
2. ಸಾಲ್ಸ್ಕ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Salsca Spp)
3. ಸ್ವೇಡ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Suaeda Spp)

ಮತ್ತು ಚಿನೋ ಪೋಡಿಯೆಸಿ (Chenopodiaceae) ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರುವ ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿನ ಉಪ್ಪುನೀರಿನ ಸೂಚಿಗಳಾಗಿವೆ.

2. ಶಿಲಾಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Plants as indicators of rock types) ಸಸ್ಯದಲ್ಲಿನ ಕೆಲವು ಪ್ರಭೇದಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಬಂಡೆ ಅಥವ ಶಿಲೆಗಳ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಉದಾರಹಣೆಗೆ :

1. ಕ್ಯಾಲೊಟ್ರೊಪಿಸ್ ಪೊಸೇರ. (Calotropis procera) [ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಎಕ್ಕದ ಗಿಡ]
2. ಏರ್ವಿಯ ಪರ್ಸಿಕ (Aervia persica)

ಈ ಎರಡೂ ಸಸ್ಯಗಳು ರಾಜಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿನ ಜಿಪ್ಸಮ್ ಗುಣವಿರುವ ಬಂಡೆಗಳ ಹತ್ತಿರ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

3. ಇಪೊರ್ಬಿಯಾ ಆಂಟಿಕೋರಮ್ (Euphorbia antiquorum)
4. ಯೂಪೊರ್ಬಿಯಾ ನೀರಿಪೊಲಿಯ (Euphorbia nerifolia) [ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಎಲೆಕಳ್ಳಿ]

ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಗ್ರಾನೈಟ್ ಗುಣದ ಶಿಲಾಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

5. ಯೂಪೊರ್ಬಿಯಾ ಕಾಡುಸಿಪೊಲಿಯ (Euphorbia caducifolia)

ಈ ಸಸ್ಯ ಬೆಣಚುಕಲ್ಲು ಅಥವ ಸ್ಪಟಿಕಶಿಲಾಸೂಚಿಯಾಗಿವೆ.

6. ಬೆಟುಲಾ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Betula Spp)
7. ಸೆಡಮ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Sedum Spp)
8. ಸಾಲಿಕ್ಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Salix Spp)
9. ಅಲ್ಮಾಸ್ಟರ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Almaster Spp)

ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಗ್ನಿ ಶಿಲಾ ಸೂಚಿಗಳಾಗಿವೆ.

10. ಲಾರಿಕ್ಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Larix Spp)

ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲುಗಳಿರುತ್ತವೆ.

11. ಕ್ವೆರ್ಕಸ್ ಸ್ಟೆಲ್ಲೆಟ (Quercus Stellata)
12. [ಪೈನಸ್ ಟೀಡ (Pinus taeda)
13. ಪೈನಸ್ ಎಕಿನೇಟ (Pinus echinata)

ಇವುಗಳು ಮರಳು ಶಿಲಾ ಸೂಚಿಗಳಾಗಿವೆ.

14. ಪ್ರೊಸೊಪಿಸ್ ಗ್ಲಾಂಡುಲೊಸ (Prosopis glandulosa)
15. ಈರಿಯೋಗೊನಂ ಇಂಪ್ಲೆಟಮ್ (Erogonum imflatum)

ಮೊದಲನೆಯ ಸಸ್ಯ ಜೇಡಿಮಣ್ಣು ಸೂಚಿ ಸಸ್ಯವಾದರೆ, ಎರಡನೆಯದು ಅಮೆರಿಕಾದ ಯೂಟ (Utah) ಎಂಬ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿನ ಜಿಪ್ಸಮ್ ಬಂಡೆಯ ಗುಣಗಳಿರುವ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

3. ಲೋಹ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Plants as indicators of metals)

ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಲೋಹಾಂಶವಿರುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೂ ಸಹ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ; ಇವುಗಳನ್ನು ಲೋಹ ಸಹಿಷ್ಣುತಾ ಸಸ್ಯಗಳು (Metallicolus plants). ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಸ್ವಲ್ಪ ಲೋಹದ ಅಂಶ ಇದ್ದರೂ ಸಾಕು, ಬೆಳೆಯುವುದೇ ಇಲ್ಲ; ಇವುಗಳನ್ನು ಲೋಹಸಹಿಸದ (Metallifuges) ಸಸ್ಯಗಳೆನ್ನುತ್ತಾರೆ.

1. ಸತು ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Zinc indicators)

1. ವಯೊಲ ಕಲಮಿನೆರಿಯ (Viola calaminaria) ಈ ಸಸ್ಯವನ್ನು ಯೂರೋಪು ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸತುವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಹಚ್ಚಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

2. ವಯೊಲ ಲುಟಿಯ (Viola lutea) ಬೆಲ್ಜಿಯಂ ಮತ್ತು ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಸತು ನಿಕ್ಷೇಪಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಈ ಸಸ್ಯ ಸೂಡಕದ ನೆರವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತಾರೆ.

3. ಆಲ್ಸೈನ್ ವರ್ನ (Alsine verna)
4. ಎರಿನೆರಿಯ ವಲ್ಗಾರಿಸ್ (Arineria vulgaris)
5. ಥಲಾಸ್ಪಿ ಆಲ್ಪೆಸ್ಟ್ರೆ (Thalaspi alpestre)

2. ತಾಮ್ರ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Copper indicators)

ಕ್ಯಾರಿಯೋಫಿಲ್ಲೇಸಿ ಮತ್ತು ತುಳಸಿ ಗಿಡದ ಕುಟುಂಬದ ಜಾತಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಭೇದಗಳು ತಾಮ್ರ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿವೆ.

1. ಪಾಲಿಕಾರ್ಪಿಯಂ ಸ್ಪೈರೊಸ್ಟೈಲಿಸ್ (Polycarpea spirostylis)
2. ಬಲ್ಬೊಸ್ಟೈಲಿಸ್ ಬಾರ್ಬೆಟ (Bulbostylis barbata)
3. ಈರಿಯಾಕ್ನೆ ಮುಂಕ್ರೊನೆಟಂ (Eriachne mucronatum)

ಮೊದಲನೆಯದು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದಲ್ಲೂ, ಮಿಕ್ಕ ಎರಡು ಸಸ್ಯಗಳು ಕ್ವೀನ್‌ಲ್ಯಾಂಡ್ ದೇಶದಲ್ಲೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

4. ಜಿಪ್ಸೊಫೈಲ ಪಟ್ರಿನೈ (Gypsophila patrini)-ರಷ್ಯಾದೇಶ
5. ಅಕ್ರೊಸಿಫಲಸ್ ರಾಬರ್ಟೈ (Acrocephalus roberti) ಕತಂಗ ಭೂಪದರ
6. ಎಲ್ಸ್ಕೊಲ್ಜಿಯ ಹೈಕೊವೆನ್ಸಿಸ್ (Elschhltzia haichownsis) ಚೀಣಾ
7. ಏಸ್‌ಸ್ಕೊಲ್ಜಿಯಮೆಕ್ಸಿಕಾನ (Elscholtzia mexicana) ಅರಿಜೋನಾ

ಪ್ರಧಾನ ಸಸ್ಯಗಳಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ, ಕೆಲವು ಬ್ರಯೋಫೈಟಗಳೂ ಸಹ ಸಸ್ಯ ಸೂಚಕಗಳಾಗಿವೆ.

8. ಮರ್ಸಿಯಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Merceya Spp)
9. ಮಿಡಿಕೊಫೆರಿಯ (Midichoferia Spp)

ಈ ಎರಡು ಬ್ರಯೋ ಫೈಟ್‌ಗಳು ಸ್ವೀಡನ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ.

10. ಜಿಮ್ನೊಕೊಲಿಯ ಅಕ್ಯುಟಿಯೊಬ (Gymnocolea acutioba)

ಈ ತಾಮ್ರಸೂಚಕ ಬ್ರಯೋಫೈಟ್ ಸಸ್ಯ ಆಂಡೆಜ್ (Andes) ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ.

3. ಕೊಬಾಲ್ಟ್ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Cobalt indicators)

ಕತಂಗ ಭೂಪದರದ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶ ಸೀಮಿತ ಸಸ್ಯಗಳು (Endemic Species) ಕಂಡುಬರುತ್ತವೆ. ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಕೋಬಾಲ್ಟ್ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಿವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ :

1. ಸೈಲೆನ್ ಕೊಬಾಲ್ಟಿಫೊಲಿಯ (Silene cobaltifolia)
2. ಕ್ರೊಟಲೇರಿಯ ಕೊಬಾಲ್ಟಿಫೊಲಿಯ (Crotalaria cobaltifolia)
3. ನಿಸ್ಸ ಸಿಲ್ವೆಟಿಕ (Nyssa sylvatica ; var biflora)-ಅಮೆರಿಕ
4. ಅಕ್ಟಿನೊಪ್ಟೆರಿಸ್ ಆಸ್ಟ್ರಬಿಸ್ (Actinopteris austrabis)
5. ಈರಿಯೊಸ್ಪರ್ಮಮ್ ಅಬ್ಬಿಸಿನಿಕಂ (Eriospermum abbysinicum)

4. ಸೆಲಿನಿಯಂ ಮತ್ತು ಯುರೇನಿಯಂ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು
(Selenium and Uranium indicators)

1. ಆಸ್ಟ್ರಗಾಲಸ್ ಪ್ರುಸಿಯ (Astragalus preusia)
2. ಆಸ್ಟ್ರಗಾಲಸ್ ಪ್ಯಾಟರ್‌ಸೊನಿ (Astraglus pattersoni)
3. ಆಸ್ಟರ್ ಕ್ಸಿಲೊರೈಝ (Aster xylorrhiza)

5. ಗಂಧಕ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Sulphur indicators)

ಸಾಸಿವೆ, ಈರುಳ್ಳಿ ಮತ್ತು ಪಾಲಿಗೊನೇಸಿ ಕುಟುಂಬಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಹಲವು ಸಸ್ಯಗಳು ಗಂಧಕ ಸೂಚಿಗಳಾಗಿವೆ.

1. ಎಲಿಯಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Allium Spp)
2. ಅರಬಿಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Arabis Spp)
3. ಈನೊಥಿರ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Oenothera Spp)
4. ಈರಿಯೊ ಗೊನಂ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Eriogonum Spp)
5. ಎಟ್ರಿಪ್ಲೆಕ್ಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Atriplex Spp)

6. ನಿಕ್ಕಲ್ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು. (Nickel indicators)

ಜರಿಸಸ್ಯ (Fern)ಗಳಾದ

1. ಆಸ್ಪ್ಲೆನಿಯಂ ಅಡಲ್ಟೆರಿಯಂ (Asplenium adulterinum)
2. ಲಿಕ್ನಿ ಆಲ್ಪೈನ (Lychnis alpina)

ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ನಿಕ್ಕಲ್ ಸೂಚಿಗಳಾಗಿವೆ.

7. ಬೋರಾನ್ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು. (Boron indicators)

1. ಲೈಮೊನಿಯಂ ಸಫ್ರುಟಿಕೊಸಂ (Lymonium suffruticosom)
2. ಸಾಲ್ಸೊಲ ನೈಟ್ರಟ (Salsola nitrata)
3. ಯುರೋಶಿಯ ಸಿರುಟಾಯ್ಡಿಸ್ (Eurotia cerutoides)

8. ಲಿಥಿಯಂ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Lithium indicators)

1. ಲೈಸಿಯಂ ಬಾರ್ಬರಂ (Lycium barbarum)
2. ಜಂಕಸ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Juncus Spp)
3. ಅಲೆಡ್ರೊಲ್ಫಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Aledrolfea Spp)
4. ಥಾಲಿಕ್ಟ್ರಂ ಮೀಡಿಯಂ (Thalictrum medium)

9. ಕಬ್ಬಿಣ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Iron indicators)

1. ಡಮರ ಓವೆಟ (Damara ovata)
2. ಡಾಕ್ರಿಡಿಯಂ ಕಾರಂಡೊನಿಕಂ (Dacrydium calendonicum)
3. ಮಂಟಸ್ಸ ಇಂಟರ್ ಮೀಡಿಯ (Mutassa intermedia)

10. ಬಾಕ್ಸೈಟ್ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Bauxite indicators)

1. ಮೆಮೆಸಿಲೊನ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Mamecyion Spp)

ಈ ಸಸ್ಯವನ್ನು ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಾಕ್ಸೈಟಿನ ನಿಕ್ಷೇಪವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

11. ಅಲ್ಯೂಮಿನಿಯಂ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯ (Aluminium indicator)

1. ಐಲೆಕ್ಸ್ ಅಕ್ವಿಫೋಲಿಯಂ (Ilex aquifolium)

12. ಪಾದರಸ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯ (Mercury indicatora)

1. ಸ್ಟೆಲ್ಲೆರಿಯ ಸಿಟೆಸಿಯ (Stellaria setacea)

13. ವಜ್ರ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯ (Diamond indicator)

2. ವಲ್ಲೊಝಿಯ ಕ್ಯಾಂಡಿಡ (Vallozia) candida)

14. ಬೆಳ್ಳಿ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯ (Silver indicator)

1. ಈರಿಯೊಗೊನಿಯಂ ಓವಲಿಫೋಲಿಯಂ (Eriogonium ovalifolium

15. ಚಿನ್ನ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Gold indicators)

ಬ್ರೆಜಿಲ್‌ನ ಚಿನ್ನದ ನಿಕ್ಷೇಪವಿರುವ ಸ್ಥಳದ ಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಸಸ್ಯಗಳು ಹೇರಳವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

1. ಲೊನಿಸೆರ ಕನ್‌ಫ್ಯೂಸ (Lonicera confusa)
2. ಸಿಕ್ರೊಪಿಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Cecropia Spp)
3. ಥೂಜ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Thuja Spp)
4. ಪಾಪವರ್ ಲಿಬಾನೊಟಿಕಂ (Papaver libanoticum.)
5. ಆಲ್ಪೈನಾ ಸ್ಪಿಷಿಯೋಸ (Alpina speciosa)

4. ಪ್ರದೇಶ ಎತ್ತರ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Plants as indicators of altitude)

ಕೆಲವು ಸಸ್ಯ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಒಂದು ನಿರ್ಧಿಷ್ಟವಾದ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಉದಾಹರಣೆಗೆ : (ಭಾರತದೇಶದ)

1. ಸೆಡಂ ಕ್ರಸ್ಸಿಪಿಸ್ (Sedum crassipes)
2. ಪ್ರಿಮುಲ ಮೈನುಟಿಸ್ಸಿಮ (Primula minutissima)
3. ಡ್ರಾಬ ಗ್ರಾಸಿಲ್ಲಿಮ (Draba gracillima)
4. ಸಾಕ್ಸಿ ಫ್ರಾಗ ಇಂಬ್ರಿಕೇಟ (Saxi fraga imbricata)

ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಮುದ್ರಮಟ್ಟದಿಂದ ಸುಮಾರು 5 800 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

5. ಸೆಡಂ ಕ್ರೆನುಲೆಟಂ (Sedum crenulatum)
6. ಅರೆನೆರಿಯ ಪ್ರಭೇಧಗಳು (Araneria Spp)
7. ಪೊಟೆಂಟಿಲ್ಲ ಫ್ರುಟಿಕೋಸ (Potentilla fruticosa)

ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ ಸರಾಸರಿ 6,000 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

8. ಕೊಬ್ರೆಸಿಯ ದೂತ್ಯೆ Kobresia duthei)—ಈ ಸಸ್ಯ 5,500 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದರೆ,
9. ಕೊಬ್ರೆಸಿಯ ಕಪೆಲ್ಲಿ ಫೋಲಿಯ (Kobresia capellifolia) ಎಂಬ ಸಸ್ಯ 5,800 ಮೀಟರ್ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ,
10. ಜೂನಿಫೆರಸ್ ವಲ್ಲಿಚಿಯಾನ (Juniperus wallichiana)
11. ಜೂನಿಫೆರಸ್ ಕಮ್ಯುನಿಸ್ (Juniperus communis)
12. ಜೂನಿಫೆರಸ್ ರಿಕರ್ವ (Juniperus recurva)

ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಿಂದ 2,800 ಮೀಟರ್‌ನಿಂದ 4,900 ಮೀಟರ್‌ಗಳವರೆಗಿನ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

13. ಪೈನಸ್ ರಾಕ್ ಬರ್ಗೈ (Pinus roxborghi)

ಈ ಸಸ್ಯ 2,500 ಅಡಿಗಳಿಂದ 5000 ಅಡಿಗಳವರೆಗಿನ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

14. ಪೈನಸ್ ವಲ್ಲಿ ಚಿಯಾನ (Pinus wallichiana)
    6,000 ಅಡಿಗಳ ಎತ್ತರದ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತದೆ.

15. ರೋಡೊ ಡೆಂಡ್ರಾನ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Rhododen dron Spp)

3.200 ರಿಂದ 4.900 ಮೀಟರ್‌ಗಳವರೆಗಿನ ಎತ್ತರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

5. ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುವ ಸಸ್ಯಗಳು
(Soil indicators)

ಕೆಲವು ಸಸ್ಯಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭೂಮಿಯ ಫಲವತ್ತತೆ ಮತ್ತು ಫಲವತ್ತಲ್ಲದ ಸ್ಥಳವನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಪಶ್ಚಿಮ ಹಿಮಾಲಯ ಶ್ರೇಣಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಹುಲ್ಲೊಂದು ಮರ ಸಸ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಸ್ಥಳವೆಂಬುದನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

1. ನೆರ್ರೆಂಗ ಪೋರ್ ಫೈರೊಕೋಮ್ಸ್ (Nerrenga porphyrocoms)
2. ಬಾಲ್ಸಮ್ ಪ್ರಭೇದಗಳು (Balsam Spp)
3. ಸ್ಟ್ರೊಬೈಲಾಂತಸ್ ಪ್ರಭೇಧಗಳು (Strobilanthus Spp)

} ಈ ಎರಡೂ ಪ್ರಭೇದಗಳು ಕೊಳೆತು ಕಪ್ಪೆರಿದ ಗೊಬ್ಬರ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

4. ಇಂಪೆರಟ ಅರುಂಡಿನೆಸಿಯ (Imperata arundinacea)

ಈ ಸಸ್ಯ ಗಡುಸಾದ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

5. ಸಕ್ಕಾರಮ್ ಪ್ರೊಸಿರಂ (Saccharum procerum)

ಇದು ತೇವವಾಗಿರುವ ತಗ್ಗಿನಲ್ಲಿನ ಮಣ್ಣಿನ ಗುಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

6. ಪ್ರೊಸೊಪಿಸ್ ಜೂಲಿ ಫ್ಲೋರ (Prosopis juliflora)
7. ಟ್ಯಾಮರಿಕ್ಸ್ ಎಫಿಲ್ಲ (Tamarix aphylla)
8. ಬ್ಯೂಟಿಯ ಮಾನೊಸ್ಪರ್ಮ (Butea monosperma)
9. ಸಾಲ್ವಡೊರ ಓಲಿಯಾಯ್ಡ್ಸ್ (Salvadora oledids)
10. ಸ್ಪೊರೊ ಬೊಲಸ್ ಮಾರ್ಜಿನೇಟಸ್ (Sporo bolus marginatus)

ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂಧ್ರತೆಯು ಕರಗಿರುವ ಲವಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಮಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

11. ಕ್ಯುಪ್ರೆಸಸ್ (Cupressus torulosa)
12. ಕ್ಲೈಸ್ಟಾಂತಸ್ ಕೊಲಿನಸ್ (Cleistanthus collinus)
13. ಇಕ್ಸೊರ ಪಾರ್ವಿಫ್ಲೋರ (Ixora parviflora)

ಈ ಮೂರೂ ಸಸ್ಯಗಳು ಸುಣ್ಣಕಲ್ಲಿನ ನೆಲದ ಗುಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

14. ವಿಟಿವೆರಿಯ ಜಿಜಾನಾಯ್ಡ್ಸ್ (Vetiveria zizanoides)

ಈ ಸಸ್ಯ ನೀರನ್ನು ಹಿಡಿದಿಡುವ ಜೇಡಿಮಣ್ಣಿನ ನೆಲದ ಗುಣವನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

.6 ನೀರಿನ ಮಲಿನತೆ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು ಅಥವಾ ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ ಸೂಚಕ ಸಸ್ಯಗಳು (Water pollution indicators)

ಪಾಚಿ ಸಸ್ಯಗಳಾದ ಮೈಕ್ರೊ ಸಿಸ್ಟಿಸ್ (Microcystis)
ಯೂಗ್ಲಿನಾ (Euglena)
ಕ್ಲೋರೆಲ್ಲ (Chlorella)
ಪೆಡಿಯಾಸ್ಟ್ರಮ್ (Pediastrum)
ಸಿನೆಡೆಸ್ಮಸ್ (Scenedesmus)

ಮತ್ತು ಬ್ಯಾಕ್ಟೀರಿಯಗಳು ನೀರಿನ ಮಲಿನತೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಪಾಚಿ ಸಸ್ಯಗಳು, ಮನೆಗಳಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವ ಕೊಳಚೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಿಂದ ಹರಿದು ಬರುವ ಕೊಳಚೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅದೇ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶುಚಿಯಾದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಡೆಸ್ಮಿಡ್‌ಗಳು (Desmids) ಡಯಾಟಮ್‌ಗಳು (Diatoms). ಬ್ಯಾಟ್ರಕೊಸ್ಪರ್ಮಮ್ (Batrachospermum) ಪಾಚಿಸಸ್ಯಗಳು ಬೆಳೆಯುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆಯೇ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ಸೂಚಕಗಳಿವೆ. ಅವುಗಳಿಂದ ನಿಸರ್ಗದಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸ ಬಹುದಾದ ಅನೇಕ ಹವಾಮಾನ ವೈಪರೀತ್ಯ ಮುಂತಾದ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸಸ್ಯ ಸೂಚಕಗಳು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ! ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಇನ್ನೂ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿಲ್ಲ. ಭವಿಷ್ಯ ಹೇಳುವ ಸಸ್ಯ ಸೂಚಕಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅದ್ಭುತ ಸೃಷ್ಟಿಗಳಲ್ಲೊಂದು. ಜೀವಿಗಳ (ಸಸ್ಯಗಳು) ಸೂಚಿಸುವ ಅನೇಕ ಸೂಚನೆಗಳಿಂದ. ಕೆಲವು ಪ್ರಕೃತಿಯ ರಹಸ್ಯಗಳು ಬಯಲಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ. ಜೀವಿಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅನೇಕ ಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ, ಇವುಗಳನ್ನು ಜೈವಿಕ ಸೂಚಕಗಳು (Biological indicators) ಎಂಬುದಾಗಿ ಕರೆಯ ಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಗ್ರಂಥ ಋಣ

(1) Fundamentals of Ecology (1971)
—*E. P. Odum*

(2) Plants and Environment
—*R. F. Daubenmire* (1959)

(3) Plant Ecology (1979)
—*P. C. Vashishta*; *II Edition*.

ಡಾ॥ ಮೀರಾರಾವ್ ಪಾಟಂಕರ್*

ಆಹಾರ ಸಂಸ್ಕರಣೆ

ಪ್ರಕೃತಿಯೊಡನೆ ಅನಾದಿಕಾಲದಿಂದಲೂ ಮಾನವನು ನಡೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿರುವ ಹೋರಾಟದಲ್ಲಿ ಆಹಾರ ವಸ್ತುಗಳ ಸಂಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಉತ್ಪಾದನೆಗಳು ಹೇಗೆ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರವನ್ನು ವಹಿಸುತ್ತವೆಯೋ ಹಾಗೆಯೇ ಉತ್ಪಾದಿತ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಕೆಡದಂತೆ ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕಾಗಿ ನಡೆಯಿಸಿದ ಪ್ರಯತ್ನಗಳೂ ಸಹ ಮುಖ್ಯವಾಗಿದೆ. ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ನಾನಾ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಬಿಸಿಲಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ಒಣಗಿಸುವುದು, ಉಪ್ಪು ಹಾಕುವುದು, ಮಂಜುಗಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿಡುವುದು, ಹೊಗೆ ಹಿಡಿಸುವುದು ಇವೇ ಮೊದಲಾದವುಗಳನ್ನು ಮಾನವನು ಅತಿ ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಿಂದಲೇ ತಿಳಿದುಕೊಂಡು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾ ಬಾದಿದ್ದಾನೆ.

ಮಾನವನು ಊಟಕ್ಕಾಗಿ ಬಳಸುವ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಎಂಟು ವರ್ಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ನಾಲ್ಕು ಸಸ್ಯ ಸಂಬಂಧವಾದುವುಗಳು, ನಾಲ್ಕು ಪ್ರಾಣಿ ಮೂಲವಾದುವುಗಳು. ಈ ಎಂಟು ಪ್ರಧಾನ ವರ್ಗದ ಆಹಾರಗಳು ಯಾವುವೆಂದರೆ :

ಸಸ್ಯಗಳು ಒದಗಿಸುವ ಆಹಾರಗಳು:

1. ಧಾನ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುಗಳು.
2. ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುಗಳು.
3. ಹಣ್ಣು ಮತ್ತು ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು.
4. ತರಕಾರಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುಗಳು.

ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಒದಗಿಸುವ ಆಹಾರಗಳು :

1. ಮಾಂಸ ಮತ್ತು ಮಾಂಸ ಭಕ್ಷ್ಯಗಳು.
2. ಕುಕ್ಕುಟ ವರ್ಗ ಮತ್ತು ಮೊಟ್ಟೆಗಳು.
3. ಮೀನು ಮತ್ತು ಇತರ ಸಮುದ್ರದ ಆಹಾರಗಳು.
4. ಹಾಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಉತ್ಪನ್ನ ವಸ್ತುಗಳು.

ಸಸ್ಯ ಮೂಲವಾದ ಆಹಾರಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಸಂಬಾರ ವಸ್ತುಗಳು, ಇತರ ರಂಜಿಕರ ವಸ್ತುಗಳು, ಕಾಯಿ ಆಹಾರಗಳು ಆಹಾರಕ್ಕಾಗಿ ಬೆಳೆಸುವ ಶಿಲೀಂಧ್ರಗಳಾದ ಈಸ್ಟ್‌ಗಳೂ, ಬೂಷ್ಟುಗಳು ಮತ್ತು ಅಣಬೆಗಳು ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡು ಖನಿಜ ಸಂಬಂಧವಾದ ಆಹಾರ. ಇದು ರುಚಿಕೊಡುವ ವಸ್ತು ಮತ್ತು

---

* ಸಹ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ರೂರಲ್ ಹೋಂ ಸೈನ್ಸ್ ಕಾಲೇಜು, ಧಾರವಾಡ.

ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾದ ಪೌಷ್ಟಿಕಾಂಶ, ಹಾಗೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂರಕ್ಷಕ ವಸ್ತುವೂ ಹೌದು. ಕೆಲವು ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಖನಿಜ ಧಾತುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಹುರಿದುಂಬಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಬ್ಬಿಣ ಮತ್ತು ಕ್ಯಾಲ್ಸಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳನ್ನು ಹಿಟ್ಟುಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಬಣ್ಣ ಕೊಡುವ ಮತ್ತು ರುಚಿ ನೀಡುವ ವಸ್ತುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸಂಶ್ಲೇಷಣೆಗೊಂಡ ವಸ್ತುಗಳೇ ಆಗಿವೆ. ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಜೀವಸತ್ವಗಳು ಇರಬಹುದು, ಅಲ್ಲದೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬಹುದು.

ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಮೂಲ ಉದ್ದೇಶವೇನೆಂದರೆ ಬೇಟೆಯ ಅಭಾವ. ಕೃಷಿ ಉತ್ಪನ್ನ ಬೆಳೆಗಳ ತಾತ್ಕಾಲಿಕತೆ, ಅನಾವೃಷ್ಟಿ, ಬರಗಾಲ, ಯುದ್ಧಗಳೇ ಮೊದಲಾದ ಕಾರಣಗಳಿಂದ ಒಂದು ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಅಥವಾ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಆಹಾರವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು.

ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣಾ ವಿಧಾನಗಳು :

ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಮುಖ್ಯವಾದ ವಿಧಾನಗಳಾವುವೆಂದರೆ :

1. ಅಸೆಪ್ಸಿಸ್ ಅಥವಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸನ್ನಿವೇಶದಲ್ಲಿ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವುದು
2. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು.
3. ಅವಾಯುಜೀವಿ ಸನ್ನಿವೇಶವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದು :

ಉದಾ : ನಿರ್ವಾತಗೊಳಿಸಿದ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಆಹಾರವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ ಮುದ್ರೆ ಹಾಕಿ ಮುಚ್ಚುವುದು.

4. ಹೆಚ್ಚು ಶಾಖವನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
5. ಕಡಿಮೆ ಶಾಖವನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
6. ಒಣಗಿಸುವುದು, ಇದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ದ್ರಾವ್ಯವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೂ, ಜಲಾಕರ್ಷಕ ಕಲಿಲ ವಸ್ತುಗಳಿಂದಲೂ ಕಟ್ಟಿ ಹಾಕುವುದು.
7. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ತಯಾರಿಸುವ ಅಥವಾ ಹೊರಗಡೆಯಿಂದ ಸೇರಿಸುವ ರಸಾಯನಿಕ ರಕ್ಷಣಾವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದು.
8. ಬೆಳಕಿನ ಸ್ಫುರಣ ಕ್ರಿಯೆಗೊಳಿಸುವುದು.
9. ಯಾಂತ್ರಿಕವಾಗಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುವುದು. ಉದಾ : ಅರೆಯುವುದರಿಂದ, ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ
10. ಈ ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನಗಳಲ್ಲಿ ಎರಡು ಅಥವಾ ಹೆಚ್ಚು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸುವುದು.

ಅಪರೂಪವಾಗಿ ಒಂದೇ ವಿಧಾನವು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಹಲವಾರು ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ತವರದ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಟ್ಟಿರುವ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ನಿರ್ವಾತಗೊಳಿಸಿದ, ಮುದ್ರೆಹಾಕಿ ಮುಚ್ಚಿಟ್ಟಿರುವ ಡಬ್ಬಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಶಾಖದಿಂದ ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ರಕ್ಷಿಸಬಹುದು. ರಕ್ಷಣಾ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ, ಅದನ್ನು ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬಳಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆಯೋ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ತೀಕ್ಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದನ್ನೂ ಬಳಸಿದರೆ ಸಾಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹಣ್ಣಿನ ರಸಗಳಿಗೆ ಬೆಂಜೊಯೇಟ್ ಅಥವಾ ಸಾರ್ಬೇಟನ್ನು ಸೇರಿಸಿದಾಗ, ಈ ಪದಾರ್ಥ

ಗಳಿಗೆ ಕ್ರಿಮಿ ಶುದ್ಧೀಕರಣಕ್ಕೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವ ಶಾಖಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಶಾಖ ಬಳಸಿದರೆ ಸಾಕು. ಉಪ್ಪಿನಕಾಯಿ ಟೊಮೇಟೋ ಕೆಚಪ್ ಇಂತಹ ರುಚಿಕರವಾದ ಆಹಾರಗಳ ಜೊತೆಗೆ. ಉಪ್ಪು, ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ದ್ರಾಕ್ಷಾರಸಗಳು ಇವುಗಳನ್ನು ಒಂದೊಂದನ್ನೇ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಯಾವ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸುತ್ತಾರೋ ಅದಕ್ಕಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಿದರೆ ಸಾಕು.

ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯ ಮೂಲತತ್ವಗಳು :

ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯನ್ನು ನೆರವೇರಿಸುವುದು ಕೆಲವು ತತ್ವಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇವು ಯಾವುವೆಂದರೆ ;

1. ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ವಿಭಜನೆಯನ್ನು ವಿವಿಧ ಕ್ರಮಗಳನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ತಡೆಯುವುದು ಅಥವಾ ತಡಮಾಡುವುದು.

(ಅ) ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಒಳಗೆ ಸೇರದಿದ್ದ ಹಾಗೆ ಮಾಡುವುದು ಉದಾ : ಅಸೆಪ್ಸಿಸ್.

(ಆ) ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಶೋಧಿಸಿ ತೆಗೆಯುವುದು.

ಇ) ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆ ಎರಡನ್ನೂ ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುವುದು. ಉದಾ : ಒಣಗಿಸುವುದು ಹಾಗೂ ಅವಾಯುಜೀವಿಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವುದು.

ಈ ಶಾಖ ಅಥವಾ ಕಿರಣಗಳಿಂದ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಾಯಿಸುವುದು.

2. ಆಹಾರವು ತಾನಾಗಿಯೇ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುವುದನ್ನು ತಡೆಯುವುದು ಅಥವಾ ತಡಮಾಡುವುದು.

(ಅ) ಆಹಾರವನ್ನು ಕೆಡಿಸುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳನ್ನು ನಾಶಗೊಳಿಸುವುದು ಅಥವಾ ಚಟುವಟಿಕೆ ಇಲ್ಲದಂತೆ ಮಾಡುವುದು. ಉದಾ : ಅವುಗಳನ್ನು ಬಣ್ಣಗುಂದಿಸಿ ಬೆಳ್ಳಗೆ ಮಾಡುವುದು.

(ಆ) ರಾಸಾಯನಿಕ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ತಡೆಯುವುದು ಅಥವಾ ತಡಮಾಡುವುದು. ಉದಾ : ಉತ್ಕರ್ಷಣೆಯನ್ನು ಉತ್ಕರ್ಷಣಾ ನಿರೋಧಕ ವಸ್ತುವಿನ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು.

3. ಕೀಟಗಳು, ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಮತ್ತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಕಾರಕಗಳು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಅಪಾಯವನ್ನು ತಡೆಯುವುದು.

ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಹೆಚ್ಚು ಮುಂಜಾಗ್ರತೆ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳದಿದ್ದಾಗ ಒಣಗಿಸುವ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬಳಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಬಹುದು. ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಬಿಳುಚುಮಾಡಿ ನಂತರ ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಿ ಘನೀಕರಿಸುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಶ್ಚೇಷ್ಟಿತಗೊಳಿಸುವುದು.

ಒಣಗಿಸುವುದರಿಂದ ಆಹಾರವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವಿಕೆ :

ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದರಿಂದ ರಕ್ಷಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅನೇಕ ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಅಭ್ಯಾಸಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಕಾಳುಗಳು ಸುಗ್ಗಿಯಾದನಂತರ ಸಾಕಷ್ಟು ಒಣಗಿರುತ್ತವೆ ಅಥವಾ ಸ್ವಲ್ಪ ಒಣಗಿದ್ದರೂ ಸರಿಯಾದ ನಿಯಮಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದರೆ ದೀರ್ಘಕಾಲ ಕೆಡದೆ ಇರುತ್ತವೆ. ಅನೇಕ ಆಹಾರಗಳು ಹೆಚ್ಚು ನೀರನ್ನು ಪಡೆದಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ರಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದ ಅವು ಕೆಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸಿ ರಕ್ಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕಾಗಲೀ ಅಥವಾ ದ್ರಾವ್ಯವಸ್ತುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಬಂಧಿಸುವುದಾಗಲೀ ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ನೀರನ್ನು ಆಹಾರಗಳಿಂದ ಅನೇಕವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ತೆಗೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಚೀನ ವಿಧಾನವಾದ ಸೂರ್ಯ ರಶ್ಮಿಯಿಂದ ಒಣಗಿಸುವ ವಿಧಾನದಿಂದ ಹಿಡಿದು ಆಧುನಿಕ ಕೃತಕ ವಿಧಾನಗಳವರೆಗೂ ಅನೇಕ ವಿಧಾನಗಳಿವೆ. ಯಾವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯನ ಪ್ರಭಾವ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದು, ವಾಯುಮಂಡಲ ಬಿಸಿಯಾಗಿರುತ್ತದೋ ಆ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇ ಒಣಗಿಸಿದ ದ್ರಾಕ್ಷಿ, ಒಣಗಿಸಿದ ಏಪ್ರಿಕಾಟ್, ನೆಕ್ಟರೀನ್, ಪೀಚ್ ಮತ್ತು ಅಂಜೂರದ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನ ತಾಪವನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ ದೊಡ್ಡ ತಟ್ಟೆಗಳು ಅಥವಾ ಟ್ರೇಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಡಿ ಒಣಗಿಸುತ್ತಾ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತಿರಬಹುದು. ಎಲ್ಲಾ ತೇವಾಂಶವು ಆರಿಹೋದನಂತರ ಹಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಡಬ್ಬೀಕರಿಸಬಹುದು. ಇದೇ ತರಹ ವಿವಿಧ ಜಾತಿಯ ತರಕಾರಿಗಳನ್ನು, ಮೀನು ಮಾಂಸದ ಚೂರು. ಮತ್ತು ನಾನಾ ಬಗೆಯ ಹಪ್ಪಳ, ಸಂಡಿಗೆ, ಬಾಳಕ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ.

ಒಣಗಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸುವುದು

ಕೃತಕವಾಗಿ ಶುಷ್ಕಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿದ ಸಾಪೇಕ್ಷ ತೇವಾಂಶವುಳ್ಳ ಬಿಸಿ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒಣಗಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸಿದ್ಧವಾಗಿರುವ ಆಹಾರದ ಮೂಲಕ ಕಾಯಿಸುವುದು, ಅಥವಾ ಆ ರೀತಿಯ ಗಾಳಿಯ ಮೂಲಕ ಆಹಾರವನ್ನೇ ಹರಿಸುವುದು. ಈ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಗಿಸುವ ಉಪಕರಣ ಅಥವಾ ಕಿಲ್ನ್ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಬಿಸಿಯಾದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಆಹಾರದ ಮೇಲೆ ಹರಿಸಿ, ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಇಂಗಿಸಲಾಗುವುದು. ದ್ರವರೂಪದ ಆಹಾರಗಳಾದ ಹಾಲು, ಹಣ್ಣಿನ ರಸ ಮತ್ತು ಸಾರುಗಳನ್ನು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಗಳನ್ನೆ ಬಳಸಿ ಇಂಗಿಸುವುದು ಸಹಜ.

ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಬಳಸಿ ಆಹಾರವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು :

ಉಷ್ಣತೆಯು ಕಡಿಮೆಯಾದ ಹಾಗೆಲ್ಲಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ವೇಗವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಬಹಳ ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಹಾರಗಳು ಕೆಡದೆ ಇರಿಸಬಹುದಾದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಮಿತಿಯುಂಟು. ಕೃತಕವಾಗಿ ರೆಫ್ರಿಜಿರೇಟರ್‌ನಲ್ಲಿರಿಸಿ ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಹಣವನ್ನು ಖರ್ಚುಮಾಡಬೇಕು. ಶೈತ್ಯದಿಂದ ಘನೀಕರಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಘನೀಕರಿಸಿದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವುದು ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಹಣದ ಖರ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೇಕಾಗುವುದಲ್ಲದೆ, ಇವುಗಳಿಂದ ನಮಗೆ ಬೇಡದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಆಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದು.

ಅತಿ ಕಡಿಮೆಯಾದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಗೆಡ್ಡೆಕಟ್ಟಿಸುವುದರಿಂದ ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಬಲ್ಲ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅಧಿಕವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಇದು ಆಹಾರವನ್ನು ಕ್ರಿಮಿ ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸಲಾರದು.

ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಿ ದಾಸ್ತಾನು ಮಾಡುವುದನ್ನು ಗೆಡ್ಡೆಕಟ್ಟಿಸುವ ಉಷ್ಣತೆಗಿಂತಲೂ ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿಲ್ಲದ ಉಷ್ಣತೆಗಳಲ್ಲೇ ಮತ್ತು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮಂಜಿನ ಗೆಡ್ಡೆಯಿಂದಲೇ ಅಥವಾ ಯಾಂತ್ರಿಕ ರೆಫ್ರಿಜಿರೇಷನ್‌ನಿಂದ ನಡೆಸುತ್ತಾರೆ. ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಅಂಶಗಳ ಪೈಕಿ ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡುವ ಉಷ್ಣತೆ, ಸಾಪೇಕ್ಷ ತೇವಾಂಶ, ಗಾಳಿಯವೇಗ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವ ಕೋಣೆಯ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿರುವ ಅನಿಲಗಳ ಪ್ರಮಾಣ ಮತ್ತು ಬಳಸಬಹುದಾದ ನೇರಳೆ ಕಿರಣಗಳ ಬಳಕೆ, ಇವು ಮುಖ್ಯವಾದಂವು.

ರಕ್ಷಣಾವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ರಕ್ಷಿಸುವುದು :

ಜೇಕಬ್ಸ್ ಎಂಬಾತನು ರಕ್ಷಣಾವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗಬಹುದಾದ ಅನಪೇಕ್ಷಿತವಾದ ಕೇಡಿನ ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯುವ, ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುವ ಅಥವಾ ಮುಚ್ಚುವುದಕ್ಕೆ ಸಹಾಯಮಾಡುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುಗಳೆಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾನೆ. ಈ ಬದಲಾವಣೆಗಳೆಲ್ಲವೂ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳಿಂದಾಗಲಿ ಆಹಾರದಲ್ಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕಿಣ್ವಗಳಿಂದಾಗಲೀ ಅಥವಾ ಬರೀ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಲೀ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಬಿಸುವುದು ಮತ್ತು ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸುವುದು ಯಾವೇ ರಕ್ಷಣಾ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಬಳಸುವ ಮುಖ್ಯೋದ್ದೇಶ.

ರಕ್ಷಣಾ ವಸ್ತುವು ಆದರ್ಶವಾಗಿರಬೇಕಾದರೆ, ಅದು ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಬಂಧಿಸುವುದರ ಬದಲು, ಸಾಯಿಸಲೇಬೇಕು. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳು ಬೆಳೆಯುವ ಸಂಭವವಿರುತ್ತದೆಯೋ ಆ ಸೂಕ್ಷ್ಮಜೀವಿಗಳನ್ನು ಸಾಯಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಅದು ಪರಿಣಾಮಕಾರಿಯಾಗಿರಬೇಕು. ಬೋರಿಕ್ ಆಮ್ಲ ಮತ್ತು ಬೋರೇಟ್‌ಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಹಲವಾರು ವಿಧದ ರಾಸಾಯನಿಕ ರಕ್ಷಣಾ ವಸ್ತುಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ. ಉದಾ : ಸೋಡಿಯಂ ಬೆಂಜೋವೇಟ್ ಮತ್ತು ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಮೇಟಾ ಬೈಸಲ್ಫೇಟ್.

ಇಷ್ಟೆ ಅಲ್ಲದೆ ಪ್ರಾಚೀನಕಾಲದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಮತ್ತು ಉಪ್ಪನ್ನು ಹಲವಾರು ಆಹಾರಗಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದುಂಟು. ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಜೀವಿಗಳ ದೇಹದಲ್ಲಿರುವ ತೇವಾಂಶವನ್ನು ಉಪ್ಪು ಅಥವಾ ಸಕ್ಕರೆ ಹೊರಗೆ ಎಳೆದು ಅವುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು. ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸೂಕ್ಷ್ಮಾಣು ಜೀವಿಗಳು ವೃದ್ಧಿಗೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಆಹಾರ ಸಂರಕ್ಷಣೆಯು ಹಲವಾರು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆಸಬಹುದು. ಯಾವುದೇ ಸಂಸ್ಕರಣಾ ಕ್ರಮವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿದರೂ ನಮ್ಮ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವ ಆಹಾರಗಳನ್ನು ದಾಸ್ತಾನುಮಾಡುವುದರಿಂದ ಬರಗಾಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು. ಆಹಾರ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದಿನಸಿತ್ಯದ ಜೀವನಕ್ಕೆ ದೊರಕುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ, ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಕವಾಗಿರುವ ನ್ಯೂನಪೋಷಣೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲಿಕ್ಕೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದು.

ಜಿ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ*

ಬಳ್ಳಾರಿ ಪ್ರದೇಶದ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣಿನ ಭೂಮಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ

ಬಳ್ಳಾರಿ, ಚಿತ್ರದುರ್ಗ ಮತ್ತು ರಾಯಚೂರು ಜಿಲ್ಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಚಳ್ಳಕೆರೆಯ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು ಈ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣಿನ ಪ್ರದೇಶಕ್ಕೆ ಒಳಪಡುತ್ತವೆ. ಬಳ್ಳಾರಿ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಜೋಳ ಅತ್ಯಂತ ಲಾಭದಾಯಕ ಬೆಳೆ. ಕುಸುಬೆಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿಗಿಂತ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ತೊಗರಿಗಿಂತ ಅಲ್ಪಾವಧಿಯ ಅವರೆ ಹೆಚ್ಚು ಇಳುವರಿ ನೀಡಬಲ್ಲದು.

ಜೋಳ ಬೆಳೆಯುವುದಾದರೆ 'ಸಿಎಸ್‌ಎಚ್ ೮ ಆರ್', 'ಎಮ್ ೩೫–೧', 'ಎಸ್‌ಪಿಎಚ್ ೨೧೮' ತಳಿಗಳನ್ನು ಹೆ/೭ ರಿಂದ ೮ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆ ಬಳಸಿ ತೊಗರಿ ಬೆಳೆಯುವುದಾದರೆ 'ಎ ೧' ತಳಿಯನ್ನು ಹೆ/೫೦ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆಯನ್ನು, ಕುಸುಬೆ ಬೆಳೆಯುವುದಾದರೆ 'ಎಸ್ ೧೪೪', 'ಎ ೩೦೦', 'ಎ ೧' ಮತ್ತು 'ಭೀಮಾ' ತಳಿಗಳನ್ನು ಹೆ/೩೫–೪೦ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆಯನ್ನೂ ಅವರೆಯನ್ನು ಹೆ/15 ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆಯನ್ನೂ ಬಳಸಿ ಬೆಳೆಯಬೇಕು.

ಬದಲಿ ಬೆಳೆಗಳು :

ಸೆಪ್ಟೆಂಬರ್ ನಡುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆ ಇಡುವುದಾದರೆ, ಜೋಳದ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ತಳಿಗಳನ್ನೂ, ಅವರೆಯ 'ಎಮ್‌ಎಸ್ ೯೮೧೫', 'ಸಿ ೨೦೫' ಮತ್ತು 'ಸಿ ೦೭' ತಳಿಗಳನ್ನೂ, ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಕುಸುಬೆ ತಳಿಗಳನ್ನೂ ಹಾಗೂ ಕೊತ್ತಂಬರಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

ಅಕ್ಟೋಬರ್ ಮಧ್ಯಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಿಡುವುದಾದರೆ ಜೋಳದ 'ಸಿಎಸ್‌ವಿ ೮ ಆರ್', 'ಎಮ್ ೩೫–೧' ತಳಿಗಳನ್ನೂ, ತೊಗರಿಯಾದರೆ 'ಎ ೧' ತಳಿಯನ್ನೂ, ಕುಸುಬೆಯಾದರೆ 'ಎಸ್ ೧೪೪' ಮತ್ತು 'ಎ ೧' ತಳಿಗಳನ್ನೂ, ತಿಂಗಳಹುರುಳಿ ಹಾಗೂ ಅವರೆಯನ್ನೂ ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

ನವಂಬರ್ ನಡುವಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಿಡುವುದಾದರೆ ಜೋಳದ 'ಎಮ್ ೩೫' (ಮೇವಿಗೆ), ಕೊತ್ತಂಬರಿ ಹಾಗೂ ತೊಗರಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

[ಐ.ಸಿ.ಎ.ಆರ್.]

---

* ಭಾರತದ ಕೃಷಿಸಂಶೋಧನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಕನ್ನಡ ವಿಭಾಗ, ನವದೆಹಲಿ–110012

ಲೇ: ಡಾ|| ಜಿ. ಎನ್. ಮಥುರಾನಾಥ ದೀಕ್ಷಿತ್*

ವಾಸ್ತವಿಕತೆ ಉಪಸಮ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ

(Reality, Approximation and Science)

ಗ್ರೀಕ್ ತತ್ವಜ್ಞಾನಿ ಥೇಲ್ಸ್ (ಕ್ರಿ.ಪೂ. 640 ರಿಂದ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 562) ಆ ಕಾಲದ ಮಹಾಧೀಮಂತ. 'ಭೂಮಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿರುವ ಮರದ ತುಂಡಿನಂತೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಜಲವೇ ಎಲ್ಲದರ ಮೂಲ'—ಇದು ಥೇಲ್ಸನ ನಂಬಿಕೆ ಅಥವಾ ಗ್ರಹಿಕೆ. ಕ್ರಿ. ಪೂ. 585ರಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದುದೆಂದು ನಂಬಿರುವ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವನ್ನು ಥೇಲ್ಸ್ ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದನೆಂದರೆ ಥೇಲ್ಸನ ಕಲ್ಪನೆ ಆತನದೇ ಆದ ತಾರ್ಕಿಕ ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಗೆ ಸುಸಂಗತವಾಗಿದ್ದಂತೆ ತೋರುತ್ತಿತ್ತು. ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳು ಆತನಿಗೆ ಎದುರಾಗದೇ ಇದ್ದುದರಿಂದ ತಾನು ಕಂಡುಕೊಂಡದ್ದನ್ನೇ ಸತ್ಯವೆಂದು ನಂಬಿದ್ದ. ಆದರೆ ಥೇಲ್ಸ ಕಂಡ ಸತ್ಯ ಇಂದು ಮಿಥ್ಯೆಯಾಗಿದೆ—ಭೂಮಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ಯಾರಾದರು ಇಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲು ಹೊರಟರೆ ಆತನಿಗೆ ಯಾವುದೋ ಮಾನಸಿಕ ವ್ಯಾಧಿ ಎಂದು ವೈದ್ಯರ ಬಳಿ ಕರೆದೊಯ್ಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ; ಅಲ್ಲದೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ಮಾನವ ಇಂದು ಅನ್ಯಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲೆ ತನ್ನ ಪ್ರಭುತ್ವವನ್ನು ಸಾಧಿಸಲು ಹೊರಟಿರುವುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ಇಪ್ಪತ್ತಾರು ಶತಕಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಸತ್ಯಶೋಧನೆ ನಿರಂತರ ಕ್ರಿಯೆ. ಯಾವುದನ್ನು ಇಂದು ಸತ್ಯವೆಂದು ತಿಳಿದಿರುತ್ತೇವೆಯೋ ನಾಳೆ ಅದೇ ಪೂರ್ಣ ಸತ್ಯವಲ್ಲ ಅಥವಾ ಸುಳ್ಳೆಂದು ಭ್ರಮನಿರಸನ ವಾದಾಗ ಮತ್ತೆ ಶೋಧನೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಗಾಗ ತಿಳಿದಿದ್ದನ್ನೇ ಸತ್ಯವೆಂದು ಬಗೆದು ಮಾನವನಿಗೆ ಪ್ರತಿಹಂತದಲ್ಲೂ ರೋಮಾಂಚನವಾಗಿದೆ. ಪ್ರತಿಹಂತದ ಸತ್ಯ ಆತನಿಗೆ ಸುಂದರವಾಗಿ ಕಂಡಿದೆ, ಕುತೂಹಲ ಕೆರಳಿಸಿದೆ; ಹೊಸದಕ್ಕೆ ಹಂಬಲಿಸುತ್ತಾನೆ, ಇನ್ನೂ ಆಳಕ್ಕೆ ಹೋಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾನೆ. ಹೊಸದು ದೊರೆತಾಗ ಅದು ಇನ್ನೂ ಸುಂದರವಾಗಿ ತೋರುತ್ತದೆ. 'ಸತ್ಯ ಗೋಚರಿಸಿದೆ' ಎಂಬ ಅನಿಸಿದಾಗ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಸಂತೋಷವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಸೌಂದರ್ಯದ ಅನುಭವ ಎನ್ನಬಹುದೇ? ಆದರೆ ಇಂದು ಸತ್ಯವಾಗಿ ತೋರಿದ್ದು ನಾಳೆ ಮಿಥ್ಯೆ ಆಗಬಹುದು. ಸತ್ಯ ಕಾಲವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಪರಿಕಲ್ಪನೆ, ಅಂತೆಯೇ ಈ ಸೌಂದರ್ಯ ಅಥವಾ ಸಂತೋಷ ಕೂಡ.

ಥೇಲ್ಸನ ಪ್ರತಿಪಾದನೆ, ಭೂಮಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ತಪ್ಪೇ? ಥೇಲ್ಸನಿಗೆ ತೋರಿದ ಕೆಲವು ಪ್ರಕೃತಿ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಆತನ ನಂಬಿಕೆ ಅರ್ಥೈಸಲಿಲ್ಲವೇ? ಥೇಲ್ಸನ ನಂಬಿಕೆ ಒಂದು ರೀತಿ ತಪ್ಪು ಮತ್ತು ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಸರಿ. ಆತನಿಗೆ ತೋರಿದ ಕೆಲವು ಪ್ರಕೃತಿ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅರ್ಥೈಸುವ

* ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಜಯಚಾಮರಾಜೇಂದ್ರ ಇಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಕಾಲೇಜು, ಮೈಸೂರು-570 006

ಮಟ್ಟಿಗೆ ಆತನ ನಂಬಿಕೆ ಅಥವಾ ಗ್ರಹಿಕೆ ಸರಿ. ಥೇಲ್ಸನೇ ಹಾಕಿಕೊಂಡ ಚೌಕಟ್ಟಿನೊಳಗೆ ಆತ ಸರಿಯಾಗಿದ್ದ. ಆದರೆ ಥೇಲ್ಸನ ಮೂಲಗ್ರಹಿಕೆ ಭೂಮಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ತೇಲುತ್ತಿದೆ ಎನ್ನುವುದೇ ತಪ್ಪು. ಈ ತಪ್ಪು ಸಾಧಿತವಾಗುವವರೆಗೆ ಥೇಲ್ಸ್ ಕಂಡದ್ದು ಸತ್ಯವಾಗಿತ್ತು. ಇದೊಂದು ಕಡೆಗಿರಲಿ.

ಕಣ್ಣಿನಿಂದ ನೋಡುವುದೆಲ್ಲ ಸತ್ಯವೇ ?—ಬಣ್ಣದ ಕುರುಡು ಇರುವ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣ ಕೆಂಪಾಗಿ ತೋರಬಹುದು. ಆತ ಹಳದೀ ಬಣ್ಣದ ವಸ್ತುವೊಂದನ್ನು ಕೆಂಪಾಗಿದೆ ಎಂದರೆ ಆತ ಕಂಡದ್ದು ಅಸತ್ಯವೇ ? ಆತನ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಆತ ಕಂಡದ್ದು ಸತ್ಯ. ಆದರೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕವಾಗಿ ಅದು ಸುಳ್ಳು. ನಮಗೆ ಎದುರಾಗುವ ಸಂಗತಿಗಳನ್ನು ನಾವೇ ಹುಟ್ಟುಹಾಕಿಕೊಂಡ ನಂಬಿಕೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅರ್ಥೈಸುವಂತಾಗಿ ಆ ನಂಬಿಕೆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಸತ್ಯದ ಹಣೆಪಟ್ಟಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಎಂದೋ ಒಂದು ದಿವಸ ಆ ನಂಬಿಕೆ ನಮಗೆ ಗೋಚರಿಸಿದ್ದನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಲು ಅಸಮರ್ಥವಾದರೆ ಆ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸತ್ಯಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಿತಿ ಬರುತ್ತದೆ.

ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಸತ್ಯವೂ ಇರಬಲ್ಲದು. ಇದೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ: ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ 2 ಕೆ ಜಿ. ಹುರಳೀ ಕಾಯಿಯನ್ನು ಕೊಳ್ಳಲು ಹೋದರೆ ಹುರಳೀ ಕಾಯಿ ಮಾರುವವ 'ಸರಿಯಾಗಿ' 2 ಕೆ.ಜಿ. ಕೊಡದೆ ನಾಲ್ಕಾರು ಹುರಳೀ ಕಾಯಿಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚು ಕೊಡುತ್ತಾನೆ ಅಂದರೆ 2 ಕೆ.ಜಿ. ಗಿಂತ 20 ಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕೊಟ್ಟಿರುತ್ತಾನೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸೋಣ. ಒಂದು ವೇಳೆ 2 ಕೆ.ಜಿ ಬಂಗಾರವನ್ನು ಕೊಳ್ಳಲು ಹೋದರೆ ಜಿನಿವಾರ 20 ಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚು ಕೊಡುತ್ತಾನೆಯೇ ?—ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಹಾಗೆ ಕೊಟ್ಟರೆ ಆತ ಹುಚ್ಚನೇ ಸರಿ—ಜಿನಿವಾರ 2 ಕೆ.ಜಿ. ಬಂಗಾರವನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ತೂಗಿದನೇ ? ಹುರಳೀಕಾಯಿ ಮಾರುವವ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದು 2 ಕೆ.ಜಿ. ಅಲ್ಲವೇ ? ಇಬ್ಬರೂ ತಪ್ಪು ಮತ್ತು ಸರಿ. ನಿಖರವಾಗಿ 2 ಕೆ ಜಿ. ತೂಗುವುದು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲ. ತೂಕದಲ್ಲಿ ದೋಷವಿರುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಈ ದೋಷದ ಪ್ರಮಾಣ ಸಂದರ್ಭವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಇಬ್ಬರು ಮಾರಾಟಗಾರರೂ ಸರಿ. ಪರಮ ಸತ್ಯ ಎನ್ನುವುದು ಕಲ್ಪನೆ ಮಾತ್ರ. ಆ ಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ ಅಂದರೆ ಪರಮಸತ್ಯದಿಂದ ಎಷ್ಟು ದೂರವಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವುದು ಆಯ್ದುಕೊಂಡಿರುವ ಸಂದರ್ಭ ನಿಗದಿಪಡಿಸುತ್ತದೆ.

ನೈಜತೆ ಅಥವಾ ವಾಸ್ತವಿಕತೆ ಯಾವುದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅಗೋಚರ. ನಮ್ಮ ಎಲ್ಲ ಅನಿಸಿಕೆ ಅಥವಾ ಊಹೆಗಳು ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯ ನಾವೇ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಉಪಮಗಳು. ಸತ್ಯವೆಂಬುದು ಮರೀಚಿಕೆಯಂತೆ ಹತ್ತಿರ ಹೋದಷ್ಟು ಹಿಂದೆ ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸತ್ಯಶೋಧನೆ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯ ಚಿಂತನೆಯ ಕನಸು. ವಿಜ್ಞಾನವೆಂದರೆ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ರೀತಿಯ ಚಿಂತನೆ. ಭೌತ ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಣೆ ಅಥವಾ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಬಹುದಾದಂಥ ಸಂಶೋಧನೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಗುರಿ. ಉಪಮೆಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಾ ವಿರೋಧಾಭಾಸ ತಲುಪುವವರೆಗೆ ನಿಗದಿಪಡಿಸಿಕೊಂಡಿರುವ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಸತ್ಯಶೋಧನೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ.

ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಅಥವಾ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಗೆ ಗಣಿತೀಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿ ಗಣಿತೀಯ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಂಡು ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಈ ಸತ್ಯಗಳನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸುವುದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯ ಅಂಶ. ಗಣಿತೀಯ ಮಾದರಿ ಸೃಷ್ಟಿ ಎಂದರೆ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿಗೆ ಒಂದು ಪರಿಕಲ್ಪನಾ

ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯನ್ನು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಬಂಧನಕ್ಕೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯ ಸಮಬಿಂಬ ಸೃಷ್ಟಿಸುವುದು. ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯ ಬಂಧನ ಅಸಾಧ್ಯದ ಕೆಲಸ. ಅಲ್ಲದೆ ವಾಸ್ತವಿಕತೆ ಮಾನವನಿಗೆ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸವಾಲನ್ನು ಒಡ್ಡುತ್ತಲೆ ಬಂದಿದೆ. ಈತ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ಗಣಿತೀಯ ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯ ಮುಖ್ಯವಾದ ಯಾವುದೋ ಅಂಶವನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದೇ ಇದ್ದಾಗ ವಾಸ್ತವಿಕತೆ ಈತನ ಗಣಿತೀಯ ಮಾದರಿಯ ಸಂಕೋಲೆಯಿಂದ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ; ವಿಜ್ಞಾನಿ ನೂತನ ಗಣಿತೀಯ ಮಾದರಿಯನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಗಣಿತೀಯ ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ಭೌತ ಸತ್ಯ ಇವೆರಡರ ಸಂಘರ್ಷ ನಿರಂತರ ಕ್ರಿಯೆ.

ಇಲ್ಲಿ 'ಗಣಿತೀಯ ಸತ್ಯ' ಕುರಿತು ಹೇಳುವುದು ಯುಕ್ತವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಮೂಲ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳು (primitives) ಆಧಾರೋಕ್ತಿಗಳು ಹಾಗೂ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗಳು–ಇವು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರದ ಯಾವುದೇ ಅಂಗದ ಧಾತುಗಳು. ಪ್ರಮೇಯಗಳು ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಧಾತುಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಸಂಗತಿಗಳು. ಧಾತುಗಳಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಯಾವುದೇ ಎರಡು ಸಂಗತಿಗಳಲ್ಲಿ ಸುಸಾಂಗತ್ಯವಿರಲೇಬೇಕು. ವಿರೋಧಾಭಾಸಗಳು ಎದುರಾಗ ಬಾರದು. ಅಂದರೆ ಮೇಲೆ ತಿಳಿಸಿದ ಧಾತುಗಳಿಂದಾದ ಗಣಿತೀಯ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಈ ಸಂಗತಿಗಳು ನಿತ್ಯಸತ್ಯ. ಪೂರ್ವಭಾವಿಯಾಗಿ ನಿರ್ಮಿತವಾಗಿರುವ ಚೌಕಟ್ಟನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣ ವಾಗಿ ಅವಲಂಬಿಸಿರುವ ಈ ತಾರ್ಕಿಕ ಸತ್ಯಗಳು ಗಣಿತೀಯ ಸತ್ಯಗಳು. ವಾಸ್ತವಿಕತೆ ವಸ್ತುಸ್ಥಿತಿಯ ಅಂತರಿಕ ಸತ್ಯ.

ಗಣಿತೀಯ ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ವಾಸ್ತವಿಕತೆ ಇವೆರಡರ ನಡುವಿನ ಸಂಘರ್ಷ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯ ಜೀವಾಳ. ಪ್ರತಿಭಾರಿ ಸೃಷ್ಟಿಸುವ ಗಣಿತೀಯ ಮಾದರಿಯೂ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯ ಒಂದು ಉಪಸಮ. ಹೀಗೆ ಉಪಸಮಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುತ್ತಾ ಹೋದಂತೆ ವಾಸ್ತವಿಕತೆ ಕುರಿತು ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಜ್ಞಾನಬೆಳೆಯುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆ—ಸ್ವಲ್ಪ ಒತ್ತಡಕೊಟ್ಟರೂ ಹರಿದಾಡಬಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥ ಪ್ರವಾಹಿ. ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ಇವು ಪ್ರವಾಹಿಗಳು ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸದಿರು ವುದು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ಪದಾರ್ಥಗಳ, ಜಾಯಮಾನ ಸ್ನಿಗ್ಧತೆ ಅಥವಾ ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧಕತೆ (Viscosity) ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಅತಿಮುಖ್ಯಗುಣ. ಪ್ರತಿ ಪ್ರವಾಹಿಗೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧಕತೆ ಇದೆ. ಪ್ರವಾಹ ನಿರೋಧಕತೆಯನ್ನು ಪರಿಗಣಿಸದೇ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಚಲನವಲನಗಳನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸುವ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಅಥವಾ ಆದರ್ಶ ಪ್ರವಾಹಿಸಿದ್ಧಾಂತ (Ideal flow theory). ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಗಿಂತ ಬಹುದೂರ. ಆದರೂ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ನಿರರ್ಥಕವಲ್ಲ. ಸ್ನಿಗ್ಧತೆಯಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಪರಿಣಾಮ ಅಷ್ಟು ಮುಖ್ಯವಲ್ಲದ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.

19ನೇ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ನೇವಿಯರ್, ಪಾಸಾನ್, ಸೇಂಟ್–ವೇನಂಟ್ ಹಾಗೂ ಸ್ಟೋಕ್ಸ್—ಇವರುಗಳು (ಒಬ್ಬರಿಗೊಬ್ಬರು ಗೊತ್ತಿಲ್ಲದೇ) ಪ್ರವಾಹನಿರೋಧಕತೆಯನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ವಾಸ್ತವಿಕ ಪ್ರವಾಹಿ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಹುಟ್ಟು ಹಾಕಿದರು. ಇವರುಗಳು ಸೃಷ್ಟಿಸಿದ ವಾಸ್ತವಿಕ ಪ್ರವಾಹಿಸಿದ್ಧಾಂತದ ಗಣಿತೀಯ ಮಾದರಿಯ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಕ್ರಮೇಣ ನೇವಿಯರ್—ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಸಮೀಕರಣಗಳೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಗೆ ಬಂದವು.

ವಸ್ತುಗಳ ಮೈಗೆ ಅಥವಾ ಗೋಡೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಸಹಜ ಗುಣ. ಈ ಗುಣವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಪ್ರವಾಹಿಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಗೋಳದ ಚಲನೆಯನ್ನು ನೇವಿಯರ್‌ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಸಮೀಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದ. ಆದರೆ ಗೋಡೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ನಳಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರವಾಹಿಯೊಂದರ ಪ್ರವಾಹವನ್ನು ಈತನೇ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿದಾಗ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಈ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಲಿಲ್ಲ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸ್ಟೋಕ್ಸ್‌ನ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ತಪ್ಪಾಗಿರದೆ ಪ್ರಯೋಗ ಫಲಿತಾಂಶಗಳೇ ತಪ್ಪಾಗಿದ್ದವು. ಕೆಲಕಾಲದ ನಂತರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಸ್ಟೋಕ್ಸ್‌ನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸಲಾಯಿತು.

ನೇವಿಯರ್—ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಚಲನವಲನವನ್ನು ಅರ್ಥೈಸಬಲ್ಲವು ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸುವುದು ಅತಿಕ್ಲಿಷ್ಟ.

ಪ್ರವಾಹಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿದ್ದರೂ ವಸ್ತುವಿನ ಮೈಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಕಣಗಳ ವೇಗ ಸೊನ್ನೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ ಅಂತರ ಕಣಗಳ ನಡುವಿನ ಆಕರ್ಷಣೆಯಿಂದಾಗಿ ಗೋಡೆಗೆ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿರುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಪದರಿನ ಮೇಲಿನ ಪದರಿನ ವೇಗ ಸೊನ್ನೆಯಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಅದರ ಮೇಲಿನ ಪದರಿನ ವೇಗಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂಟಿಕೊಳ್ಳುವ ಗುಣವನ್ನೇ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಂಡು, ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಪ್ರಾಂಡ್ಟ್ಲ್, ಪ್ರವಾಹದಲ್ಲಿ ಗೋಡೆಗೆ ಹತ್ತಿರವಾಗಿರುವ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಭಾಗದ ಚಲನೆಯನ್ನು ಗೋಡೆಯಿಂದ ದೂರವಾಗಿರುವ ಭಾಗದಿಂದ ಬೇರೆಯಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಪ್ರವಾಹಿಯ ಚಲನೆಯನ್ನು ಈ ರೀತಿ ಪದರುಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಲು ಮುಂದಾದ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನೇವಿಯರ್ಸ್—ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಸಮೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಮಾರ್ಪಾಟಾಗಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟತೆ ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. ಪ್ರಾಂಡ್ಟ್ಲ್‌ನ ಸಮೀಕರಣಗಳು ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರ ದೊರೆಯುವಷ್ಟು ಸರಳವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಪ್ರವಾಹಿ ಬಲಶಾಸ್ತ್ರ (Fluid Mechanics) ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತರ ಪಾತ್ರ ಪಡೆದಿವೆ.

ಆದರ್ಶ ಪ್ರವಾಹಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಬದಲು ನೇವಿಯರ್—ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪ್ರವಾಹಿಗಳ ಚಲನವಲನ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಅಗತ್ಯವಾಯಿತು. ನೇವಿಯರ್—ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಸಿದ್ಧಾಂತ ವಾಸ್ತವಿಕತೆಗೆ ಒಂದು ಉಪಸಮ. ಈ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಕ್ಲಿಷ್ಟತೆಯಿಂದಾಗಿ ಪ್ರಾಂಡ್ಟ್ಲ್‌ನ ಸಮೀಕರಣಗಳ ಉದ್ಭವ; ಪ್ರಾಂಡ್ಟ್ಲ್ ಸಮೀಕರಣಗಳು ನೇವಿಯರ್—ಸ್ಟೋಕ್ಸ್ ಸಮೀಕರಣಗಳಿಗೆ ಉಪಸಮಗಳು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಪ್ರವಾಹಿ ಬಲಶಾಸ್ತ್ರದ ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಚೇತನ.

ಹೀಗೆ, ವಾಸ್ತವಿಕತೆಯನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದರಲ್ಲಿ ಉಪಸಮಗಳು ಹೆಜ್ಜೆಗಳು. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿನ ಎಲ್ಲ ವಸ್ತುಗಳಂತೆ ಮಾನವನೂ ಒಂದು ವಸ್ತು ಪ್ರಕೃತಿ ನಿಯಮಗಳಿಗೆ ಈತನೂ ಬದ್ಧ. ಆದರೆ ಮಾನವ ತಾನೇ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಕೇಂದ್ರವೆಂದು ಭಾವಿಸಿ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ತನಗೆ ತೋಚಿದಂತೆ ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುತ್ತಾ (ಕೆಲವು ವೇಳೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತಾ) ಉಪಸಮಗಳ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಬಹಳಷ್ಟು ನಡೆದು ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಈತನೇ ಅಡಗಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯಿಂದ ಹೊರಗುಳಿದು ಅದನ್ನು ಕುರಿತು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿಯೋ ಅಪರೋಕ್ಷವಾಗಿಯೋ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಅಧ್ಯಯನ ಗೌಣವಾಗಿ ಸ್ವಹಿತ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಪಡೆದು ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ಚಿಂತನೆ ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ವಹಿತಕ್ಕಾಗಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆ ಅಪಾಯಕಾರಿ. ಸ್ವಹಿತ ವೈಮನಸ್ಸಿನೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆತಾಗ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಿಂತನೆ

ವಿನಾಶಕಾರಿ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಳಕಳಿ ಸಂಯಮ ಅಗತ್ಯವಾಗಿದೆ. ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಕಳಕಳಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿದ್ದು ಕೆಲವು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುನ್ನಡೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದಾಗ ಮನಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಅಸ್ಥಿರತೆ ಮೂಡಿ ಹೆದರಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ ಮೀರಿ ಜೀವನ ಸೌಕರ್ಯಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಿದೆ—ಜೊತೆಗೆ ಅಸ್ಥಿರತೆಯ ಹೆದರಿಕೆಯನ್ನೂ ಹುಟ್ಟಿಸಿದೆ; ಇದು ವಾಸ್ತವಿಕತೆ.

ಜಿ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ

ಬಿಜಾಪುರ ಪ್ರದೇಶದ ಕಪ್ಪುಮಣ್ಣಿನ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಕೃಷಿ

ಬಿಜಾಪುರ, ಗುಲ್ಬರ್ಗ, ಬೆಳಗಾವಿಯ ಕೆಲ ಭಾಗಗಳು. ಹಾಗೂ ರಾಯಚೂರು ಜಿಲ್ಲೆಯ ಲಿಂಗಸೂಗೂರು—ಈ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸರದಿ ಬೆಳೆಯಾಗಿ ಹೆಸರು ಮಾಗಿ ಜೋಳ ಅಥವಾ ಕುಸುಬೆ ಮತ್ತು ಅಂತರ ಬೆಳೆಗಳಾದ ಸಜ್ಜೆ + ತೊಗರಿಯನ್ನು ೨:೧ರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ; ನೆಲಗಡಲೆ (ಶೇಂಗಾ) + ತೊಗರಿಯನ್ನು ೩:೧ರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ; ಕಡಲೆ + ಕುಸುಬೆಯನ್ನು ೩:೧ರ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು. ಕುಸುಬೆಯು ಗೋಧಿ ಮತ್ತು ಕಡಲೆಗಿಂತ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬರುತ್ತದೆ.

ಜೋಳ ಬೆಳೆಯುವುದಾದರೆ 'ಎಮ್ ೩೫-೧', '೫-೪-೧', 'ಎಸ್‌ಪಿಎಚ್ ೨೧೮' ತಳಿಗಳನ್ನು ಹೆ/೭ ರಿಂದ ೮ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆ ಬಳಸಿ : ಸಜ್ಜೆಯಾದರೆ 'ಜಿಕೆ ೫೬೦', 'ಎಮ್‌ಬಿಎಫ್ ೧೧೦', 'ಡಬ್ಲ್ಯುಸಿಸಿ ೭೫', 'ಐಸಿಎಮ್‌ಎಸ್ ೭೭೦೩' ತಳಿಗಳನ್ನು ಹೆ/೫ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆ ಬಳಸಿ; ತೊಗರಿಯಾದರೆ 'ಸಿ ೨[illegible]' 'ಪಿಟಿ ೨೨೧' ತಳಿಗಳನ್ನು ಹೆ/೧೨ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆ ಬಳಸಿ; ಹೆಸರು ಬೆಳೆಯಾದರೆ 'ಪಿಎಸ್ ೧೬' 'ಪಿಡಿಎಮ್ ೫೪' ತಳಿಗಳನ್ನು ಹೆ/೧೫ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆ ಬಳಸಿ; ಉದ್ದು ಬೆಳೆಯುವುದಾದರೆ 'ಕೆ ೩' ತಳಿಯನ್ನು ಹೆ/೧೫ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆ ಬಳಸಿ; ಕಡಲೆ ಬೆಳೆಯುವುದಾದರೆ 'ಎ ೧' 'ಕೊಬ್ಲಿ', 'ಐಸಿಇ ೩೨' ಅಲಸಂದೆಯ 'ಸಿ ೧೫೨', 'ವಿ ೩೬', 'ವಿ ೨೪೦' ತಳಿಗಳನ್ನೂ ಹೆ/೨೦ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆ ಬಳಸಿ : ಕುಸುಬೆಯ 'ಎ ೧' 'ಎ ೩೦೦' ತಳಿಗಳನ್ನೂ ಹೆ/೪ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆ ಬಳಸಿ ; ಹತ್ತಿ ಬೆಳೆಯುವುದಾದರೆ ಜಿ. ಹಿರ್‌ಸುಟಮ್ ಜಾತಿಗೆ ಸೇರಿದ 'ಸುಯೋಧನ' 'ಡಿಬಿ ೩-೧೨' 'ಶಾರದ' ತಳಿಗಳನ್ನೂ ಹೆ/೧೦ ಕಿಲೋ ಬಿತ್ತನೆ ಬಳಸಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದು.

[ಐ.ಸಿ.ಎ.ಆರ್.]

ಪ್ರೊ. ಡಿ. ನರಸಿಂಹಮೂರ್ತಿ*

ಭೂಕಂಪಗಳು

ಪೀಠಿಕೆ :

'ಒಲಿದರೆ ನಾರಿ, ಮುನಿದರೆ ಮಾರಿ' ಎಂದು ಹೇಳುವ ಹಾಗೆ, ಭೂದೇವಿಯು ಪ್ರಸನ್ನಳಾಗಿದ್ದರೆ ಎಲ್ಲಾ ಚೆನ್ನ ; ಆದರೆ ಕೋಪಗೊಂಡರೆ ಎಂತಹ ಭೀಕರ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಆಗಬಹುದು ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಭೂಕಂಪಗಳೇ ಸಾಕ್ಷಿ. ಭೂಮಿಯು ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿಯೂ, ಸ್ಥಿರವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದೆಂದು ನಾವು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಿಳಿದಿದ್ದರೂ, ಅದೂ ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡುಗಳು ನಡುಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಭೂಕಂಪ. ಲಘು ಕಂಪನಗಳು ಆಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳ ಅನುಭವ ಯಾರಿಗೂ ಬರದೇ ಇರಬಹುದು. ಆದರೆ ಭೂಕಂಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ಉಪಕರಣಗಳು ಅದನ್ನು ದಾಖಲು ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಭೂಕಂಪಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕೆಲವು ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ರೋಸಿ–ಫಾರೆಲ್ (Rossi–Forrel Scale) ಪಟ್ಟಿ, ರಿಚ್‌ಟರ್ ಪಟ್ಟಿ (Richter Scale) ಮುಖ್ಯವಾದುವು. ತೀವ್ರತೆಯ ಏರಿಕೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಭೂಕಂಪದ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು 1 ರಿಂದ 10 ಅಥವಾ 12 ಸಂಖ್ಯೆಯವರೆಗೆ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. 1 ರಿಂದ 3, 4 ಸಂಖ್ಯೆಗಳವರೆಗೆ ಪ್ರಾಣಹಾನಿಯಾಗಲೀ ಆಸ್ತಿ ಪಾಸ್ತಿಗಳ ಹಾನಿಯಾಗಲೀ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಮಂಚದ ಮೇಲೆ ಮಲಗಿರುವವರು ಕೆಳಗೆ ಬೀಳಬಹುದು. ಬಾಗಿಲು, ಕಿಟಕಿಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಬಡಿದುಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ; ಅಡಿಗೆ ಮನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಧಡಾರನೆ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತವೆ. ಗೋಡೆಗೆ ತೂಗಿ ಹಾಕಿರುವ ಗಡಿಯಾರಗಳು ಥಟ್ಟನೆ ನಿಂತು ಹೋಗುತ್ತವೆ ; ದೇವಸ್ಥಾನದ, ಚರ್ಚುಗಳ ಗಂಟೆಗಳು ತಾವಾಗಿಯೇ ಅಲ್ಲಾಡಿ ಶಬ್ದ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಕುದುರೆಗಳೂ, ನಾಯಿಗಳೂ ಬೆದರಿ ದಿಕ್ಕಾಪಾಲಾಗಿ ಓಡುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ ; ಪಕ್ಷಿಗಳು ಭೀತಿಗೊಂಡು ಚದುರುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಪಟ್ಟಿಯ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಖ್ಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಭೀಕರ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ನೋಡಬಹುದು. ಭೂಕಂಪದ ಸ್ವರೂಪ ಭಾರಿ ಪ್ರಮಾಣದ್ದಾದರೆ ಸೇತುವೆಗಳಲ್ಲಿ, ಅಣೆಕಟ್ಟುಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಮನೆಗಳ ಗೋಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಬಿರುಕು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಸಹ ಬಿರುಕುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಸ್ವಲ್ಪ ಹೊತ್ತಿನ ನಂತರ ತಾನಾಗಿಯೇ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳಲೂಬಹುದು. ರಾಮಾಯಣದಲ್ಲಿ ಸೀತಾದೇವಿಯನ್ನು ಭೂಮಾತೆಯು ವಾಪಸ್ಸು ಕರೆದುಕೊಂಡುದನ್ನು ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಸ್ಮರಿಸಬಹುದು ! ನದಿಯು ತಾನೂ ಹರಿಯುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕನ್ನೇ ಬದಲಿಸಬಹುದು ; ನದಿಯ ಪಾತ್ರವು ಒಡೆದು ಪ್ರವಾಹ ಉಂಟಾಗಬಹುದು. ರಸ್ತೆಗಳೂ, ರೈಲ್ವೆ ಕಂಬಿಗಳೂ ಡೊಂಕು ಡೊಂಕಾಗಿ ತಿರುಚಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ; ಕೆಲವು ವೇಳೆ ರೈಲುಗಳು ಓಡುತ್ತಿದ್ದಾಗ, ಭೂಕಂಪದ ಸಲುವಾಗಿ

---

* ಭೂವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು, ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜು, ಮೈಸೂರು.

ಕಂಬಿಯಿಂದ ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ನಿದರ್ಶನಗಳೂ ಉಂಟು. ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಭೂಕಂಪವಾದಾಗ, ಮನೆಮಠಗಳು ಕುಸಿದು ಬೀಳುತ್ತವೆ ; ವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಹಾನಿಯುಂಟಾಗಿ ಬೆಂಕಿಯ ಜ್ವಾಲೆ ಹರಡುತ್ತದೆ. ಇಂತಹ ಕಾರಣಗಳಿಂದಲೇ ಸಾವಿರಾರು ಜನರು ಸಾಯುವುದು ಮತ್ತು ಆಸ್ತಿಪಾಸ್ತಿಗಳ ನಾಶವಾಗುವುದು. ಅನೇಕ ಅಂತಸ್ತುಗಳ ಕಟ್ಟಡಗಳು ಕುಸಿದುಬಿದ್ದಾಗ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾನಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಶವಗಳನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದೇ ಒಂದು ಮಿಲಿಟರಿ ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ನಿಧಾನ ಮಾಡಿದರೆ ಶವಗಳು ಕೊಳೆತು ರೋಗ ರುಜಿನಗಳು ಹರಡುವ ಸಂಭವ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ಈ ಕಾರ್ಯಗಳನ್ನು ಯುದ್ಧವನ್ನು ಎದುರಿಸುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಜನ ನಿರಾಶ್ರಿತರಾಗಿ ಅವರಿಗೆ ಆಹಾರ, ಔಷಧಿ, ಬಟ್ಟೆ ವಸತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಸುನಾಮಿ :

ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಮುದ್ರ ತೀರದಲ್ಲೂ ಸಾಗರದ ಆಳಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲೂ ಆಗಬಹುದು. ಆಗ ಸಮುದ್ರದ ಅಲೆಗಳು ಅತಿವೇಗವಾಗಿ ಮುನ್ನುಗ್ಗಿ ತೀರಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಅಪ್ಪಳಿಸಿ ಧ್ವಂಸಮಾಡಬಹುದು. ಇಂತಹ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಸುನಾಮಿ (Tsunamis) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳು ಪೆಸಿಫಿಕ್ ದ್ವೀಪಗಳಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಜಪಾನಿನಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ್ಗೆ ಸಂಭವಿಸಿ, "ಸುನಾಮಿ" ಎಂದರೆ ಜನರಲ್ಲಿ ಭಯಭೀತಿ ಸಹಜವಾಗಿ ಏಳುತ್ತದೆ. ಅಲೆಗಳು ಬರುವ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ಕೊಡುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೂ ಜನರು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತಾರೆ.

ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪಗಳು :

ನಮ್ಮ ದೇಶದಲ್ಲಿ ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿರುವ ಅಂದರೆ ವಿಂಧ್ಯಪರ್ವತಗಳಿಂದ ಕೆಳಗಿರುವ ಪ್ರದೇಶ ಬಹು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವುದೆಂದೂ, ಇಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯವಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ 1967ರಲ್ಲಿ ಪೂನಾ ಬಳಿ ಇರುವ ಕೊಯಿನಾ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಭವಿಸಿದ ಭೂಕಂಪದಿಂದ ಅಲ್ಲಿನ ಅಣೆಕಟ್ಟಿಗೆ ಜಖಂ ಆಗಿ, ಸಾವುನೋವುಗಳೂ ಉಂಟಾಯಿತು. ಅಣೆಕಟ್ಟಿನಿಂದ ತಡೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ನೀರಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಆ ಪ್ರದೇಶವು ತನ್ನ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಭೂಕಂಪವಾಯಿತೆಂದು ಕೆಲವು ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟರು.

ಬೆಂಗಳೂರು, ಮೈಸೂರು, ಮಂಡ್ಯ ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಲಘು ಭೂಕಂಪಗಳ ಅನುಭವ ಒಂದೆರಡು ಸಾರಿ ಕೆಲವರಿಗೆ ಆಗಿದೆ. ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಶಿಲಾ ಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದ ಲಘು ಕಂಪನಗಳು ಎಷ್ಟೋ ಸಾರಿ ನಡೆದಿವೆ ಮತ್ತು ಈಗಲೂ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ದಕ್ಷಿಣ ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪಗಳು ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ತಳ್ಳಿಹಾಕುವುದಕ್ಕೆ ಆಗದಿದ್ದರೂ, ಆ ಸಾಧ್ಯತೆ ಬಹು ಕಡಿಮೆಯೆಂದೂ, ಭೂಕಂಪವಾದರೂ ಅದರ ಸ್ವರೂಪ ತೀವ್ರವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂದೂ ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೆ ಉತ್ತರ ಭಾರತದಲ್ಲಿ–ಅದರಲ್ಲೂ ಹಿಮಾಲಯದ ತಪ್ಪಲು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಅಸ್ಥಿರತೆಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಬಿಹಾರ, ಅಸ್ಸಾಂಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಭೂಕಂಪಗಳೇ ಸಂಭವಿಸಿದೆ. 1934ರಲ್ಲಿ ಬಿಹಾರದಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಭೂಕಂಪದಿಂದ ಸುಮಾರು 12,000 ಜನ ಸತ್ತರೆಂದು ವರದಿಯಾಗಿದೆ. 1950 ಆಗಸ್ಟ್ 15 ರಂದು ದೇಶವು ಸ್ವಾತಂತ್ರ್ಯೋತ್ಸವವನ್ನು ಆಚರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾಗ ಅಸ್ಸಾಂನಲ್ಲಿ ಭೀಕರ ಭೂಕಂಪವು ಜರುಗಿತು.

ಭೂಕಂಪ ವಲಯಗಳು :

ಇಡೀ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸುವ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನು ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ವಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಬಹುದು. ಒಂದು ವಲಯವು ಪೆಸಿಫಿಕ್ ಸಾಗರದ ತೀರದುದ್ದಕ್ಕೂ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಜಪಾನ್, ಇಂಡೋನೇಷಿಯ, ಕ್ಯಾಲಿಫೋರ್ನಿಯ, ಆಂಡೀಸ್ ಪರ್ವತ ಶ್ರೇಣಿ ಮುಂತಾದವು ಈ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೇರುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳೂ ಅದೇ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ಇರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತಗಳ ಭಾರಿ ಆಸ್ಫೋಟನೆಯಿಂದಾಗಿ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಕಂಪವಾಗುವುದೂ ಉಂಟು. 1883ರಲ್ಲಿ ಇಂಡೋನೇಷಿಯದಲ್ಲಿನ ಕ್ರಕಟೋವ ಎಂಬ ಅಗ್ನಿಪರ್ವತವು ಸಿಡಿದಾಗ, ಭೂಕಂಪವೂ ಉಂಟಾಗಿ ಸಮುದ್ರದಿಂದ 'ಸುನಾಮಿ ಅಲೆಗಳು' ನೂರಾರು ಅಡಿಗಳು ಮೇಲೆದ್ದು ಗಂಟೆಗೆ 300–400 ಮೈಲಿ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮುನ್ನುಗ್ಗಿ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಮೇಲೆ ಭಾರಿ ಧಾಳಿ ನಡೆಸಿ ಸಾವಿರಾರು ಜನರನ್ನು ಆಹುತಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿತು.

ಇನ್ನೊಂದು ವಲಯವು ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿದ್ದು ಇರಾನ್, ಹಿಮಾಲಯ, ಟಿಬೆಟ್, ಚೀನಾ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದೆ.

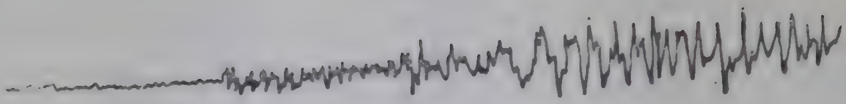
ಭೂಕಂಪಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು :

ಭೂಕಂಪಗಳ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಕಂಡು ಬರುವದಾದರೂ ಅದಕ್ಕೆ ಕಾರಣಗಳು ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ಜರುಗುವ ಕೆಲವು ತೀವ್ರ ರೀತಿಯ ಬದಲಾವಣೆಗಳಿಂದ ಎಂದು ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಖಚಿತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಯಾವುದಾದರೂ ಒಂದು ಕೊಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಲ್ಲು ಚೂರನ್ನು ಎಸೆದರೆ, ಅದು ಬಿದ್ದ ಸ್ಥಳದಿಂದ ವರ್ತುಲಾಕಾರವಾಗಿ ನೀರಿನ ಓಟ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಭೂಮಿಯ ಆಳದಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಬಿರುಕುಂಟಾಗಿ, ಶಿಲೆಗಳು ಸಾವಿರಾರು ಅಡಿ ಜಾರಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇದನ್ನು ಸ್ತರಭಂಗವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಹಾಗೆ ಶಿಲೆಗಳು ಜಾರಿದಾಗ ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಅಲೆಗಳ ಉಗಮಸ್ಥಾನವನ್ನು ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವಿನಿಂದ ಮೇಲಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗವನ್ನು ಸಂಧಿಸುವ ಪ್ರದೇಶವನ್ನು ಎಪಿಸೆಂಟರ್ (Epicentre) ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವು 8 ಕಿ.ಮಿ. ನಿಂದ 700 ಕಿ.ಮಿ. ಆಳದವರೆಗೆ ಇರಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಭೂವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪೆಸಿಫಿಕ್, ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್ ಮುಂತಾದ ಮಹಾಸಾಗರಗಳ ತಳದಲ್ಲಿ ಭಾರಿ ಸ್ತರಭಂಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತಹ ಅಸ್ಥಿರ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳ ಜಾರುವಿಕೆಯು ಉಂಟಾದಾಗ ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸುತ್ತವೆ.

ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳ ಬಗೆಗಳು :

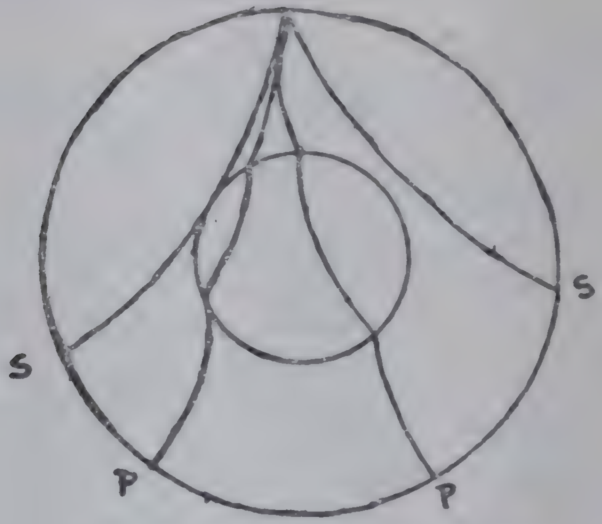
ಭೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಮೂರು ತರಹ ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಅವನ್ನು ಪ್ರಥಮ ಅಥವಾ ತಳ್ಳುವ ಅಲೆಗಳು ('P' Waves), ದ್ವಿತೀಯ ಅಥವಾ ಕುಲುಕುವ ಅಲೆಗಳು ('S' Waves) ಮತ್ತು ವಿಳಂಬಿತ ಅಲೆಗಳೆಂದು ('L' Waves) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಥಮ ಅಲೆಗಳು ಬಹು ರಭಸದಿಂದ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಅವು ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ ಹಿಂದಕ್ಕೂ-ಮುಂದಕ್ಕೂ ಹೊಡೆದುಕೊಂಡು ನೇರವಾಗಿ ನುಗ್ಗುತ್ತವೆ. ಅವು ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವ ಮಾಧ್ಯಮಗಳೆರಡನ್ನೂ ಭೇದಿಸಬಲ್ಲವು. ದ್ವಿತೀಯ ಅಲೆಗಳು ಪ್ರಥಮ ಅಲೆಗಳಿಗಿಂತ ನಿಧಾನ

ಚಿತ್ರ–೧



ಭೂಕಂಪದ ಅಲಗಳು

ಚಿತ್ರ–೨



ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳಿಂದ ಭೂಗರ್ಭದ ಒಳನೋಟ

ಚಿತ್ರ–೩



ಭೂಕಂಪ ಮಾಪಕ

ವಾಗಿ ಚಲಿಸಿ ಬೆಳಕಿನ ಅಲೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಘನ ವಸ್ತುಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಮಾತ್ರ ಪ್ರಸಾರವಾಗುತ್ತವೆ. ಅದರ ಕಂಪನವು ಚಲನೆಯ ದಿಕ್ಕಿಗೆ ಲಂಬ ವಾಗಿ 90° ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ವಿಳಂಬಿತ ಅಲೆಗಳು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಬಂದು ಭೂಮಿಯ ಹೊರಮೈಯ ಸುತ್ತಲೂ ಸಂಚರಿಸಿ ಅತೀವ ಆಘಾತವನ್ನುಂಟು ಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ.

ಭೂಕಂಪವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವಿಕೆ :

ಭೂಕಂಪವನ್ನು ಒಂದು ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಗುರುತಿಸ ಬಹುದು. ಅಂತಹ ಉಪಕರಣವನ್ನು ಭೂಕಂಪ ಮಾಪಕವೆಂದು (Seismograph) ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪಕರಣವು ಭೂ ಕಂಪದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಚಿತ್ರಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಇದರ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ನೋಡೋಣ. ಭದ್ರವಾದ ಬುನಾದಿಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಲೋಹದ ಕಂಬವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅದರ ಮಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಬರುವಂತೆ ಲೋಹದ ಕಡ್ಡಿಯೊಂದನ್ನು ಸಿಕ್ಕಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಅದು ಅಡ್ಡವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಲು ಕಂಬದ ಮೇಲಿನಿಂದ ಒಂದು ತಂತಿಯ ಸಮೇತ ತೂಕದ ಪದಾರ್ಥವನ್ನು ತೂಗಿ ಹಾಕಿರುತ್ತಾರೆ. ಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಿರುಗುವ ಗೋಳವು ಇದ್ದು ಅದರ ಸುತ್ತ ಅನೇಕ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ಕಾಗದವು ಅಂಟಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯು ಅಲುಗಿದಾಗ ಲೋಹದ ಕಂಬದ ಮುಖಾಂತರ ಅಲೆಗಳು ಕಡ್ಡಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸಿ, ಕಡ್ಡಿಯ ತುದಿಯು ನಡುಗುವುದಕ್ಕೆ ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಆಗ ಗೋಳದ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ರೀತಿಯ ಚಿತ್ರ ಮೂಡುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಭೂಕಂಪದ ಹಸ್ತಾಕ್ಷರವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದು ! ಹೃದಯದ ಬಡಿತವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ತಜ್ಞರು ತೆಗೆಯುವ ಚಿತ್ರಕ್ಕೆ ಇದನ್ನು ಹೋಲಿಸ ಬಹುದು ! ಅಂತಹ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ತಜ್ಞರಿಂದಲೇ ಸಾಧ್ಯ. ಭೂ ಕಂಪಮಾಪಕದಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಚಿತ್ರದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳ ಉಗಮ ಸ್ಥಾನ, ತೀವ್ರತೆ ಅಲೆಗಳ ವೇಗ ಇತ್ಯಾದಿ ಅನೇಕ ವಿಷಯಗಳು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆಧುನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳ ಛಾಯಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೂ ಇರುತ್ತದೆ. ಪುರಾತನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಕ್ರಿ.ಶ. 132ರಲ್ಲಿ ಚಾಂಗ್ ಹೆಂಗ್ ಎಂಬ ಖಗೋಳ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನು ಮೊಟ್ಟ ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ಭೂಕಂಪವನ್ನು ದಾಖಲೆ ಮಾಡುವ ಒಂದು ಉಪಕರಣವನ್ನು ತಯಾರಿಸಿದನು. ಗುಮ್ಮಟ ಆಕಾರದ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಪಾತ್ರೆಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಿ, ಅದರೊಳಗೆ ಒಂದು ಲೋಹದ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ತೂಗು ಹಾಕಿದನು. ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಪಿಶಾಚಿಯ ರೂಪದ ಬೊಂಬೆಗಳನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ ಅವುಗಳ ಬಾಯಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಚೆಂಡು ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಪಾತ್ರೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಬಾಯಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿರುವ ಕಪ್ಪೆಗಳ ಬೊಂಬೆಗಳು ಇದ್ದವು. ಭೂಮಿಯು ನಡುಗಿ ದಾಗ ದೈತ್ಯಗಳ ಬಾಯಿಯಿಂದ ಚೆಂಡುಗಳು ನೇರವಾಗಿ ಕಪ್ಪೆಗಳ ಬಾಯಿಗೆ ಉರುಳು ತ್ತಿದ್ದುವು ! ಆಧುನಿಕ ಭೂಕಂಪಮಾಪಕ ಉಪಕರಣಗಳು ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೇ ಕಡೆ ಇದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿರುವ ಗೌರಿಬಿದನೂರಿನ ಕೇಂದ್ರವು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಗೌರಿಬಿದನೂರು ಕೋಲಾರ ಜಿಲ್ಲೆಗೆ ಸೇರಿದ್ದು, ಬೆಂಗಳೂರಿಗೆ ಸಮೀಪವಾಗಿದೆ. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ತಂತ್ರ ಕೌಶಲ್ಯಗಳನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿಕೊಂಡು ಅಲ್ಲಿ ನವ್ಯ ರೀತಿಯ ಉಪಕರಣ ವನ್ನು ಜೋಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೈದರಾಬಾದಿನಲ್ಲಿರುವ ಭಾರತ ಭೂ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಕೇಂದ್ರ ದಲ್ಲೂ (National Geophysical Research Institute) ಭೂ ಕಂಪಗಳಿಗೆ ಸೇರಿದ ಅನೇಕ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಶೇಖರಿಸಿ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ.

ಭೂಕಂಪ ಅಲೆಗಳು ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಅಂತರ್ರಚನೆ :

ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಭೂಮಿಯ ಅಂತರ್ರಚನೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ವಿಷಯಗಳು ಪರೋಕ್ಷವಾಗಿ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಆ ಪ್ರಕಾರ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಮೂರುಪದರಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ, ಅವುಗಳಗಾತ್ರ, ಸಾಂದ್ರತೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಜನೆ ಮುಂತಾದ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಈ ಮೂರು ಪದರುಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ ಭೂಮಿಯ ಹೊರ ಮೈ ಅಥವಾ ಚಿಪ್ಪು (crust), ಮಧ್ಯಪದರ (Mantle) ಮತ್ತು ಒಳಮೈ (Core) ಎಂದು ವಿಭಜಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಹೊರಮೈ ಸುಮಾರು 60 ಕಿ.ಮೀ. ಅಷ್ಟು ದಪ್ಪವಾಗಿದ್ದು, ಗ್ರಾನೈಟ್ ಶಿಲೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಪಡೆದು ಸರಾಸರಿ 2,25 ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಮಧ್ಯ ಪದರವು 2840 ಕಿ.ಮೀ. ದಪ್ಪನಾಗಿದ್ದು ಬೆಸಾಲ್ಟ್ ಎಂಬ ಇನ್ನೊಂದು ಶಿಲೆಯ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ಸರಾಸರಿ 3 ರಿಂದ 5ರ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಮೂರನೆಯ ಪದರವಾದ ಒಳಮೈ 3400 ಕಿ. ಮೀ. ಗಾತ್ರವಾಗಿದ್ದು, ನಿಕಲ್ ಮತ್ತು ಕಬ್ಬಿಣದ ಸಂಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿ ಸುಮಾರು 11ರ ಸಾಂದ್ರತೆಯನ್ನು ಪಡೆದಿರುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವು ತೀವ್ರತರ ಭೂಕಂಪಗಳು :

ಪ್ರಪಂಚದ ಬೇರೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗಿರುವ ಭಯಾನಕ ಭೂಕಂಪಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡುವುದಾದರೆ 1795ರ ಪೋರ್ಚುಗಲ್‌ನ ಲಿಸ್ಬನ್ ಭೂಕಂಪ; 1857ರ ಇಟಲಿಯ ನೇಪಲ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಆದ ಭೂಕಂಪ; 1906ರ ಅಮೆರಿಕದ ಸಾನ್ ಫ್ರಾನ್ಸಿಸ್ಕೊ ಭೂಕಂಪ; 1935ರ ಬೆಲೂಚಿಸ್ತಾನದಲ್ಲಿನ ಕ್ವೆಟ್ಟಾ ಭೂಕಂಪ; 1923ರಲ್ಲಿ ಜಪಾನಿನ ಯೋಕೋಹಾಮದಲ್ಲಿನ ಭೂಕಂಪ; 1968 ಮತ್ತು 78 ರಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಇರಾನಿನ ಭೂಕಂಪಗಳನ್ನು ಹೆಸರಿಸಬಹುದು. ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲೂ ಕೆಲವುಕಡೆ ಭಾರಿ ಭೂಕಂಪಗಳು ಸಂಭವಿಸಿವೆ.

1795ರ ಲಿಸ್ಬನ್ ಭೂಕಂಪದ ದಿನ ಸಂತರ ದಿನಾಚರಣೆಯನ್ನು ಆಚರಿಸಲು ಜನರು ಚರ್ಚುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರ್ಥನಾ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ಸೇರಿದ್ದರು. ಆಗ ಭಾರಿ ಭೂಕಂಪವಾಗಿ, ಸಾವಿರಾರು ಜನರು ಸಮಾಧಿಹೊಂದಿದರು.

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ಇದುವರೆವಿಗೆ ನಡೆದಿರುವ ಭೂಕಂಪಗಳಿಂದ ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರು ಮೃತಪಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಭೂಕಂಪಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವ ಶಕ್ತಿ ಮಾನವನಿಗೆ ಲಭ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಪರಿಣಾಮಗಳು ತೀವ್ರ ಹಾನಿಮಾಡದಂತೆ ಕೆಲವು ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದು ಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಭೂಕಂಪ ಪೀಡಿತ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಡಗಳಿಗೆ ಹಗುರವಾದ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದರಿಂದ ಸಾವು ನೋವುಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆ ಮಾಡಬಹುದು ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಡಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬದಲಿಸುವುದರಿಂದ ಭೂಕಂಪದ ಅಲೆಗಳ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ಇಳಿಸಬಹುದೆಂದು ಪರಿಣತ ಇಂಜಿನಿಯರುಗಳು ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಭೂಕಂಪವು ಯಾವ ಯಾವ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಬಹುದೆಂಬ ಮಾಹಿತಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಸಿಕ್ಕಿದ್ದರೂ, ಯಾವ ದಿನ, ಎಷ್ಟುಹೊತ್ತಿಗೆ ಎಂದು ಸಮಯದ ಪ್ರಕಾರ ನಿರ್ಧರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ, ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣಗಳನ್ನು ಮುಂಚಿತವಾಗಿ ನಿರ್ದಿಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವ ಹಾಗೆ, ಭೂಕಂಪಗಳ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗುವುದಾದರೆ, ವಿಜ್ಞಾನವು ಮಾನವಜನಾಂಗಕ್ಕೆ ನೀಡಬಹುದಾದ ಒಂದು ಅಮೂಲ್ಯ ಕೊಡುಗೆಯಾಗುತ್ತದೆ. 21ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಾದರೂ ಅಂತಹ ಒಂದು ಅದ್ಭುತ ಸಾಧನೆ ಆದೀತೆಂದು ಹಾರೈಸೋಣ.

ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ*

ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ

ವಿಕಿರಣ ಪರಿಸರಶಾಸ್ತ್ರ (Radio Ecology) ಪರಿಸರಶಾಸ್ತ್ರದ ಒಂದು ಪ್ರಮುಖ ವಿಭಾಗ. ವಿಕಿರಣ ಶೀಲವಸ್ತುಗಳು, ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದೇ ಅದರ ಉದ್ದೇಶ :

1. ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವದ ಪ್ರಭಾವಗಳನ್ನೇ ವೈಯಕ್ತಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮುದಾಯಿಕ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ (ಮಾನವ, ಸಸ್ಯಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು) ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಶೀಲಿಸುವುದು.

2. ವಿಕಿರಣ ಶೀಲವಸ್ತುಗಳು ಹೇಗೋ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಸೇರಿಕೊಂಡಾಗ ಅವುಗಳ ಭವಿಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪರಿಸರದ ಸಮುದಾಯಗಳು ಅವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ಬಗೆಗಳು— ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಳವಾದ ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವುದು.

ಅಣುಬಾಂಬುಗಳ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳು ಪ್ರಾರಂಭವಾದಾಗಿನಿಂದಲೂ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದದ್ದಲ್ಲದೆ ಬಹಳ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ ಸೇರಿಕೊಂಡಿದೆ. 1962ರಿಂದ ಇಂತಹ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ಬಗೆಯ ಅಡೆತಡೆಗಳಿದ್ದರೂ ಇವನ್ನು ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಗಿಲ್ಲ. ಶಾಂತಿಯುತ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗಾಗಿ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯ ಬಳಕೆ ದಿನ ದಿನಕ್ಕೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಇಂದು ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿ 410 ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳಿವೆ. ಅವು 315.62 ಮಿ. ಕಿ. ವಾ. ವಿದ್ಯುತ್ ಅನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿವೆ. 133 ಸ್ಥಾವರಗಳು ತಯಾರಿಕೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿವೆ. ಇನ್ನೂ ತೊಂಭತ್ತು ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸ ಲಾಗುತ್ತಿದೆ. (ಆಧಾರ–ಜಪಾನ್‌ನ ಪರಮಾಣು ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಂಸ್ಥೆ, 1988). ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಬೃಹತ್ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಕ್ಷೋಪ್ಯವಸ್ತುಗಳು ಮತ್ತು ವಿಕಿರಣ ಶೀಲವಸ್ತುಗಳಿಂದ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ. ಇವು ಬಹು ಅಪಾಯಕಾರಿ ಮಲಿನ ವಸ್ತುಗಳಾದ್ದರಿಂದ ಬಹು ಎಚ್ಚರಿಕೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ವಿಸರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಇವುಗಳಿಂದ ಈಗಾಗಲೇ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಜೀವಿಗಳಿಗೆ ಆಗಿರುವಹಾನಿ ಅಷ್ಟಿಷ್ಟಲ್ಲ.

ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬುಗಳ ಸ್ಫೋಟ, ವಿಭಜನಾ ಉತ್ಪನ್ನಗಳು ಹಾಗೂ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಪರಿಸರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಿರುವ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು ಈ ಕೆಳಗಿನಂತಿವೆ (Odum, 1971). (ಪಟ್ಟಿ–1)

* ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಪ್ರವಾಚಕರು, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

ಪಟ್ಟಿ-1

ವಸ್ತು	ಅರ್ಧಜೀವ ಕಾಲ	ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ವಿಕಿರಣ	
ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ ಗುಂಪು :			
ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ-(90Sr)	28 ವರ್ಷಗಳು		ಬೀಟ^{1}
ಡಾಟರ್ ವೈಟ್ರಿಯಂ-90 (90Y)	25 ದಿನ		ಬೀಟ^{2}
ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ-89(89Sr)	53 ದಿನಗಳು		ಬೀಟ^{2}
ಸೀಸಿಯಂ ಗುಂಪು :			
ಸೀಸಿಯಂ-137 (^{137}Cs)	33 ವರ್ಷ	ಬೀಟ-^{2}	ಗಾಮ
ಡಾಟರ್ ಬೇರಿಯಂ-137 (^{137}BA)	2.6 ನಿಮಿಷ	—,,—	ಗಾಮ^{1}
ಸೀಸಿಯಂ-134 (^{134}Cs)	2.3 ವರ್ಷ	ಬೀಟ^{1}	ಗಾಮ^{2}
ಸಿರಿಯಂ ಗುಂಪು :			
ಸಿರಿಯಂ-144 (^{144}Ce)	285 ದಿನಗಳು	—,,—	ಗಾಮ^{0}
ಡಾ. ಪ್ರಸಿಯೊಡಿಮಿಯಂ-144 (^{144}Pr)	17 ನಿಮಿಷ	ಬೀಟ^{2}	ಗಾಮ^{2}
ಸಿರಿಯಂ-141 (^{141} Ce)	33 ದಿನಗಳು	ಬೀಟ^{1}	ಗಾಮ^{1}
ರುತಿನಿಯಂ ಗುಂಪು :			
ರುತಿನಿಯಂ-106 (^{106} Ru)	1 ವರ್ಷ	ಬೀಟ^{0}	
ಡಾ. ರೊಡಿಯಂ-106 (^{106}Rh)	30 ಸೆಕೆಂಡ್‌ಗಳು	ಬೀಟ^{3}	ಗಾಮ^{2}
ರುತಿನಿಯಂ-103 (^{103}Ru)	40 ದಿನಗಳು	ಬೀಟ^{1}	ಗಾಮ^{1}
ಜರ್ಕೋನಿಯಂ-95 (^{95}Zr)	65 ದಿನಗಳು	ಬೀಟ^{1}	ಗಾಮ^{1}
ಡಾ. ನಿಯೋಬಿಯಂ-95 (^{95}N$_{b}$)	35 ದಿನಗಳು	ಬೀಟ^{0}	—,,—
ಬೇರಿಯಂ-140 (^{140}Ba)	12.8 ದಿನಗಳು	ಬೀಟ^{1}	ಗಾಮ^{1}
ಡಾ. ಲಾಂತಾನಂ-140 (^{140}La)	40 ಘಂಟೆ	ಬೀಟ^{2}	ಗಾಮ^{2}
ನಿಯೋಡಿಯಂ-147 (^{147}ND)	11 3 ದಿನಗಳು	ಬೀಟ^{1}	ಗಾಮ^{1}
ಡಾ. ಪ್ರೊಮಿಥಿಯಂ-147 (^{147}Pm)	2.6 ಘಂಟೆ	—,,—	ಗಾಮ
ವೈಟ್ರಿಯಂ-91 (^{91}Y)	61 ದಿನಗಳು	ಬೀಟ^{2}	ಗಾಮ^{1}
ಪ್ಲುಟೋನಿಯಂ-239 (^{239}Pu)	2.4×10^{4} ವರ್ಷಗಳು	ಆಲ್ಫ^{3}	—,,—
ಅಯೋಡಿನ್-131 (^{131}I)	8 ದಿನಗಳು	ಬೀಟ^{1}	ಗಾಮ^{1}
ಯುರೇನಿಯಂ-235(^{235}U)	7×10^{8}	ಆಲ್ಫ^{3}	ಗಾಮ^{0}
ಯುರೇನಿಯಂ-238 (^{238}U)	4.5×10^{9} ವರ್ಷಗಳು	—,,—	—

ಪರಿಸರಶಾಸ್ತ್ರದ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಮೂರು ಬಗೆಯವನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು :

1. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿಯೇ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿರುವವು : ಉದಾ : ಯುರೇನಿಯಂ-235, ರೇಡಿಯಂ-226, ಥೋರಿಯಂ-232 ಮುಂತಾದುವು.

2. ಚಯಾಪಚಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಮಸ್ಥಾನಿಕಗಳು: ಉದಾ: ರಂಜಕ–32 (^{32}P), ಸೋಡಿಯಂ–22 (^{22}Na) ಮುಂತಾದುವು. ಟ್ರೇಸರ್ ತಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಿಂದ ಬಹು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ ಉದಾ: ಇಂಗಾಲ–14(^{14}C).

3. ಪಟ್ಟಿ–1ರಲ್ಲಿ ನಮೂದಿಸಲಾಗಿರುವ ಅನೇಕ ವಸ್ತುಗಳು. ಇವು ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪರಮಾಣು ಪ್ರಯೋಗಗಳು, ಮತ್ತು ಪರಮಾಣು ಅಸ್ತ್ರಗಳ ಆಸ್ಫೋಟನೆಗಳು–ಇವುಗಳಿಂದಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಅಪಾಯಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳು. ಇವು ಜೀವರಸದ ಘಟಕಗಳಲ್ಲ. ಆದರೆ ಜೀವ ಭೂರಸಾಯನಿಕ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು (Biogeochemical Cycles) ಸುಲಭವಾಗಿ ಪ್ರವೇಶಿಸಬಲ್ಲವು. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ ಮತ್ತು ಸೀಸಿಯಂ ಸಂಯುಕ್ತಗಳಂತೂ ಸುಲಭವಾಗಿ ಆಹಾರ ಸರಪಣಿಯನ್ನು (Food Chain) ಪ್ರವೇಶಿಸಿ ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಸಾರತೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

ಸಾರತಾ ಅಂಶ: ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದರೆ ಜೀವಿಯಲ್ಲಿರುವ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಸಾರತಾ ಅಂಶ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಅಮೇರಿಕದ ಕೊಲಂಬಿಯ ನದಿಯ ಬಾತುಕೋಳಿಗಳ ಮೊಟ್ಟೆಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದಾಗ, ನದಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಸಾರತೆಗಿಂತ 2 ಮಿಲಿಯನ್ ಭಾಗಗಳಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ರಂಜಕ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿತು. (ನದಿಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿ 0.00003 ಮಿ. ಗ್ರಾಂ/ಗ್ರಾಂ ನೀರು ; ಬಾತುಕೋಳಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಲೋಳೆಯಲ್ಲಿ 1 ಗ್ರಾಂ ಗೆ 6 ಮಿಲಿಗ್ರಾಂ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ರಂಜಕ).

ಇದೇ ರೀತಿ ಮೊಲಗಳ ಥೈರಾಯಿಡ್ ಗ್ರಂಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಪರಿಸರದ್ದಕ್ಕಿಂತ 500ರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದ ಸಾರತಾ ಅಂಶವಿರುವ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ಅಯೋಡಿನ್ ಶೇಖರವಾಗಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಕ್ಷೋಪ್ಯವಸ್ತುಗಳ ಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿದ್ದ ಜೀವಿಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುತ್ತಿದ್ದ ಬಾತುಕೋಳಿಗಳ ಮಾಂಸಖಂಡಗಳಲ್ಲಿ ಸೀಸಿಯಂ–137 ನ ಸಾರತಾ ಅಂಶ 250 ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ–90ರ ಸಾರತಾ ಅಂಶ–ಮೂಳೆಗಳಲ್ಲಿ 500.

ಮಾನವನಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು: ಇತ್ತೀಚಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಮಾರ್ಗಗಳಿಂದ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು ಮಾನವನ ದೇಹವನ್ನು ತಲುಪಿವೆ. ಅಲಾಸ್ಕ ಮತ್ತು ಉತ್ತರ ಫಿನ್ಲೆಂಡ್‌ನ ಎಸ್ಕಿಮೊ ಮತ್ತು ಲ್ಯಾಪ್ ಜನರನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಸೀಸಿಯಂ–137ರ ಸಾರತಾ ಪ್ರಮಾಣ 1 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ದೇಹದ ತೂಕಕ್ಕೆ 5ರಿಂದ 45 nci. ಇದೇ ರೀತಿ ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ–90 ಮತ್ತಿತರ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು ಶೇಖರವಾಗಿರುವುದೂ ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಈ ಜನರಿಗೆ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು ಬಂದಿರುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಸಂಶೋಧಿಸಲಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುಅಸ್ತ್ರ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಂದ ಹರಡಿದ ವಿಕಿರಣ ಧೂಳಿಯಿಂದ ಮೊದಲು ಕಲ್ಲು ಹೂಗಳಿಗೆ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು ತಲುಪಿದವು. ನಂತರ ಇವುಗಳನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಹಿಮಸಾರಂಗಗಳಿಗೆ ವರ್ಗಾವಣೆಯಾಯಿತು. ಇವುಗಳ ಮಾಂಸವನ್ನು ತಿನ್ನುವ ಜನರಿಗೆ ಹಿಮಸಾರಂಗಗಳಿಂದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು ಬಂದವು. 1965ರ ಒಂದು ಸಮೀಕ್ಷೆಯಿಂದ ಅಮೇರಿಕದ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಮಕ್ಕಳ ಮೂಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಟ್ರಾನ್ಷಿಯಂ–90 ಶೇಖರವಾಗಿರುವುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಈ ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣ ಹಾನಿಕರವಲ್ಲ ಎಂದು ತೀರ್ಮಾನಿಸಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಹಿರೋಷಿಮ, ನಾಗಸಾಕಿ (1945) ಹಾಗೂ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಚರ್ನೋಬೈಲ್ (April 26, 1986)–ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನಮಗಾಗಿರುವ ಅನುಭವಗಳೇ ಸಾಕು. ದೊಡ್ಡ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಕರಣ ವಸ್ತುಗಳು, ಸಾವು ನೋವುಗಳು

ವಿಕೃತಿಗಳು ಹಾಗೂ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್‌ಗಳು ಇವನ್ನೆಲ್ಲಾ ತರಬಲ್ಲವು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಲಕ್ಷಾಂತರ ಜನರ ಸಾವು ನೋವುಗಳಿಗೆ. ಸ್ಥಳಾಂತರಗಳಿಗೆ ಪರಮಾಣು ಸಮರಗಳೇ ಆಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಚರ್ನೋಬೈಲ್‌ನಲ್ಲಾದಂತಹ ಒಂದು ಅಣುಸ್ಥಾವರದ ಆಕಸ್ಮಿಕವೇ ಸಾಕು. ಇಂಜನಿಯರ್‌ಗಳು ರಕ್ಷಣಾ ನಿಯಂತ್ರಣಗಳನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾಗಿ ನೊಡಿಕೊಳ್ಳದ್ದೇ ಆಕಸ್ಮಿಕಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಆಕಸ್ಮಿಕದಲ್ಲಿ 50 ಮೆಗಾಕ್ಯೂರಿಗಳಷ್ಟು ಅತಿ ಅಪಾಯಕಾರಿ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು ಹೊರಬಿದ್ದವು ಮತ್ತು ಅಷ್ಟೇ ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರಬಂದವು. ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರದ ಸುತ್ತ 30 ಚ.ಮೈ. ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ 1,16,000 ಜನರನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಿಸ ಬೇಕಾಯಿತು. ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಮಲಿನಕಾರಿ ವಸ್ತುಗಳು ವಿತರಣೆಗೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಯಾವುದೇ ರಾಜಕೀಯ ಹಾಗೂ ಭೌಗೋಳಿಕ ಅಡೆತಡೆಗಳಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಸೀಮಾರೇಖೆ ಗಳಾಗಲೀ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಚರ್ನೋಬೈಲ್ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರದಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ವಿಕಿರಣಶೀಲ ವಸ್ತುಗಳು ರಷ್ಯಾ ಭಾಗಗಳಲ್ಲದೆ ಮಧ್ಯ ಯೂರೋಪ್, ನಾರ್ವೆ, ಸ್ವೀಡನ್, ಡೆನ್‌ಮಾರ್ಕ್, ಹಿಂದೂಸಾಗರ, ಭಾರತದ ಕೆಲವು ಭಾಗಗಳು, ಅಲಾಸ್ಕ, ಅಮೆರಿಕದ ಪಶ್ಚಿಮ ತೀರ ಮತ್ತಿತರ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ವಿತರಣೆಗೊಂಡಿವೆ. ಟರ್ಕಿಯಿಂದ ಆಮದಾಗಿರುವ ತೊಗರಿ ಬೇಳೆಯನ್ನೂ ಜನ ಏಕೆ ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿಲ್ಲ ?

ಈ ಪರಮಾಣುಸ್ಥಾವರವನ್ನು ಮುಚ್ಚಬೇಕಾದರೆ ಆಗಿರುವ ಕಷ್ಟ ಅಷ್ಟಿಷ್ಟಲ್ಲ. ಮರಳು, ಜೇಡಿಮಣ್ಣು, ಬೋರಾನ್, ಸೀಸ ಇವನ್ನೆಲ್ಲಾ ತುಂಬಲಾಯಿತು. ಹತ್ತಾರು ಚ. ಮೈಲುಗಳ ನೆಲಕ್ಕೆ ಪ್ಲಾಸ್ಟಿಕ್ ಚುಮುಕಿಸಿ ನೆಲದ ಮೇಲಿನ ವಿಕಿರಣವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಆಕರ್ಷಿಸಲಾಯಿತು. ಬುಲ್ಡೋಜರ್‌ಗಳಿಂದ ಸಾವಿರಾರು ಟನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಮಣ್ಣನ್ನು ತೆಗೆದು ಸುರಕ್ಷಿತ ಡ್ರಮ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಡಲಾಯಿತು. ಅನೇಕ ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ದಪ್ಪನಾದ ಗೋಡೆ ಮತ್ತು ಛಾವಣಿಗಳನ್ನು ಹಾಕಿ ಮುಚ್ಚಲಾಯಿತು. ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ಗೊತ್ತಿರುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವನ್ನೆಲ್ಲಾ ಉಪಯೋಗಿಸಿ, ನೀರಿನಂತೆ ಹಣ ಖರ್ಚುಮಾಡಿದರೂ ಇಲ್ಲಿನ ಪರಿಸರ ಕಲುಷಿತ, ಮಲಿನಗೊಂಡಿದೆ, ವಿಕಿರಣಶೀಲವಾಗಿದೆ. ಇದು ಮಾಮೂಲಿನ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಬೇಕಾದರೆ ಎಷ್ಟು ಕಾಲಬೇಕು ?

ನಮ್ಮ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ ? ನಮ್ಮ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ವಿಭಾಗದ ಮುಖ್ಯಸ್ಥರುಗಳು ನಮ್ಮ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಕ್ಷೇಮವಾದವು. ಇವನ್ನು ಕಟ್ಟುವಾಗ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಯ ಮುನ್ನೆಚ್ಚರಿಕೆಗಳನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. ಆಕಸ್ಮಿಕ ಗಳಾಗುವುದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಕಾಲವೇ ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರಿಸಬೇಕಲ್ಲದೆ, ಪಕ್ಷಪಾತದ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಸಲ್ಲ. ಅಕಸ್ಮಾತ್ ಆದರೆ ಇಲ್ಲಾಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳಂತೂ ಪ್ರಪಂಚದ ಇತರ ಕಡೆಗಳಿಗಿಂತ ಭೀಕರ. ಕಾಡಿನ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಆರಿಸಲೇ ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ನಿರ್ವಹಣೆ ಇಲ್ಲ. ನಿಜಕ್ಕೂ ನಾವು ಚರ್ನೋಬೈಲ್‌ನಂತ ದುರಂತಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ? ರಷ್ಯ, ಅಮೇರಿಕಗಳಿಂದ ಸಹಾಯ ಬರುವ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಆಗುವ ಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ಊಹಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೂ ಭೀಕರ.

ತಾರಾಪುರ್ ಸ್ಥಾವರದಲ್ಲಾಗಿರುವ ಅನುಭವ ಸಾಕು. ಅಲ್ಲಾಗಿರುವ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳಿಗೆ ಲೆಕ್ಕವಿಲ್ಲ, ಉರುವಲುಗಳಿಂದ ಲೀಕಾಗುವಿಕೆ, ಹಬೆ ಉತ್ಪಾದನಾ ನಳಿಕೆಗಳಿಂದ ಹೊರಸುರಿಯುವಿಕೆ, ಇವುಗಳಿಗೆ ಕೊನೆ ಮೊದಲಿದೆಯೇ. ಯಾವ ದೇಶವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೂ (ಅಮೇರಿಕ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್ ಸೇರಿದಂತೆ) ಅಣುಸ್ಥಾವರಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳನ್ನು ತಡೆಯಲಾಗಿಲ್ಲ. ಆದರಿಂದ ಯಾರಾದರೂ ನಮ್ಮ

ಅಣುಸ್ಥಾವರಗಳು ಕ್ಷೇಮ, ಇಲ್ಲಿ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳು ಆಗುವುದೇ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಮಹಾವಿಷ್ಣುವಿನ ಅಭಯ ಹಸ್ತತೋರಿಸಿದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಏನು ಹೇಳಬೇಕು ?

ಪರಿಸರ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ರಾಷ್ಟ್ರ ವಿರೋಧಿಗಳೇ ? ಕಳೆದ ಮೂರು ದಶಕಗಳಿಂದ ಪರಿಸರ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಎಚ್ಚರಿಸುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾರೆ. ಗಾಳಿ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಜಲ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಕೀಟ ನಾಶಕಗಳಿಂದ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಕಳೆನಾಶಕಗಳಿಂದ, ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳಿಂದ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಮುಂತಾದುವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಬರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಜನ ಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ಅರ್ಥವಾಗುವಂತೆ ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಆದರೆ ಕೆಲವು ರಾಜಕಾರಣಿಗಳು, ಕೈಗಾರಿಕೋದ್ಯಮಿಗಳು ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪರಿಸರಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರ ಬಗ್ಗೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ದೃಷ್ಟಿಯೇ ಬೇರೆಯೋ ಅನ್ನಿಸುತ್ತದೆ. ಕೈಗಾರಿಕಾಭಿವೃದ್ಧಿ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿಸಂಪನ್ಮೂಲಗಳ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯೇ ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಮತ್ತು ಅವುಗಳಿಂದಾಗುವ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ ಅನಿವಾರ್ಯ. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಸರಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರುಗಳು ಮಾಡುವ ಪ್ರಚಾರ ಅನಪೇಕ್ಷಣೀಯ ಮತ್ತು ಇದರಿಂದ ದೇಶದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಕುಂದಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಇವರ ದೃಷ್ಟಿಕೋಣ. ಪರಿಸರ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ದೃಷ್ಟಿಯೇ ಬೇರೆ. ಅವರೂ ಸೂಚಿಸುವುದು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗದ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಳು. ನಾವು ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಅವುಗಳು ಉತ್ಪಾದಿಸುವ ಹಾನಿಕಾರಕ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸುವ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಕ್ಷೇಮವಿತರಣೆ–ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಬಾರದೇ ? ಶಕ್ತಿಯ ವಿಷಯವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರವೊಂದನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವ ಮುಂಚೆ ಅದರಿಂದಾಗುವ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯದ ಬಗ್ಗೆ ಆಲೋಚಿಸಬೇಡವೇ ? ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳಾದರೆ ಅಥವಾ ಪರಮಾಣು ಯುದ್ಧವಾಗಿ ಅಣು ಸ್ಥಾವರಗಳ ಮೇಲೆ ಆಕ್ರಮಣಗಳು ನಡೆದರೆ, ಬಾಂಬ್ ಸಿಡಿಸಿದರೆ ನ್ಯೂಯಾರ್ಕ್, ಮಾಸ್ಕೊ, ಲಂಡನ್ ಮುಂತಾದ ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ನಾಗರೀಕರನ್ನು ಸ್ಥಳಾಂತರಗೊಳಿಸಲು ರಕ್ಷಿಸಲು ಪರ್ಯಾಯ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳಿವೆ. ಭೂಮಿಯೊಳಗಿನ (ನೆಲದ ಕೆಳಗಿನ) ಆಶ್ರಯ ಧಾಮಗಳಿವೆ. ಡೋಸಿಮೀಟರ್‌ಗಳು, ಫಿಲ್ಮ್‌ಬ್ಯಾಡ್ಜ್‌ಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಹೇರಳವಾಗಿಲ್ಲ. ಶಿಕ್ಷಣ ಮತ್ತು ತರಪೇತಿಪಡೆದ ಹೆಚ್ಚಿನಸಂಖ್ಯೆಯ ಸ್ವಯಂ ಸೇವಕರೂ ಇಲ್ಲ. ಯುದ್ಧವಾಗದಿದ್ದರೂ ಆಕಸ್ಮಿಕ (ಚರ್ನೋಬೈಲ್‌ನಂತಹ)ವಾದಾಗ ಏನುಮಾಡುವುದು ? ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಪರಿಸರ ಆಸಕ್ತರು ವಿಚಾರ ಮಾಡಬಾರದೆ ?

ಇತ್ತೀಚಿನವರದಿಯಂತೆ ಭಾರತಸರ್ಕಾರ 12 ಹೊಸ ಪರಮಾಣುಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಯೋಜಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಈ ಪೈಕಿ ನಾಲ್ಕನ್ನು ಕೈಗಾದಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗುವುದು. ಈ ಬಗ್ಗೆ ಜನಾಭಿಪ್ರಾಯ–ಮಠಾಧೀಶರಿಂದ ಹಿಡಿದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಯವರೆಗೆ ಪ್ರತಿಕೂಲವಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಆದರೂ ಸರ್ಕಾರದ ನಿಲುವು ಬಿಗಿಯಾಗಿಯೇ ಇದೆ. ಅಮೇರಿಕ ಸಂಸ್ಥಾನಗಳಂತಹ ಮುಂದುವರಿದ ದೇಶದಲ್ಲೇ ಈಗ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳ ಮೇಲೆ ದುಡ್ಡು ಹಾಕುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಗಿದೆ. ಚರ್ನೋಬೈಲ್ ದುರಂತದನಂತರ ಇಡೀ ಯೂರೋಪ್‌ನಲ್ಲೇ ಇವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮರು ಆಲೋಚಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ನಮಗೇ ಗೊತ್ತಿರುವಂತೆ ಈಗಿರುವ ನಮ್ಮ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತಿರವ ವೈಖರಿ ಅವುಗಳ ನಿರೀಕ್ಷಿತಮಟ್ಟವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಸಂಪೂರ್ಣ ಸುರಕ್ಷಿತ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ನಾವು ಸುರಿದಿರುವ ಹಣವಾದರೋ ನಮ್ಮಂತಹ ಬಡದೇಶಕ್ಕೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಾದ್ದು. 60 ಕೋಟಿಗೇ ಮುಗಿಯಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು

ಮಾಡಲಾಗಿದ್ದ ಮದ್ರಾಸ್ ಸ್ಥಾವರದ ಮೇಲೆ 245 ಕೋಟಿ ಸುರಿದಿದ್ದೇವೆ. ಥರ್ಮಲ್ ಅಥವಾ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಲು ಈ ಹಣದ ಒಂದು ಭಾಗ ಮಾತ್ರ ಸಾಕು.

ಪರ್ಯಾಯಶಕ್ತಿ ಮೂಲಗಳು : ಹೊಸ ಪರಮಾಣುಸ್ಥಾವರಗಳಿಗಾಗಿ ಖರ್ಚು ಮಾಡಲಾಗುವ ಹಣವನ್ನೇ ನಮ್ಮ ಕರಾವಳಿಯಲ್ಲಿ ಅಲೆಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ತಯಾರಿಸಲು ಮತ್ತು ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಮತ್ತು ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಹೇರಳವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಥರ್ಮಲ್ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾವರ (ಇಂತಹ ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ಹೊರಬರುವ ಮಲಿನಕಾರಿಗಳನ್ನು ಸಂಸ್ಕರಿಸಲು ಮತ್ತು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು (ವಾಯು ಮಾಲಿನ್ಯವನ್ನು) ನಮ್ಮಲ್ಲಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವಿದೆ) ಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಪರಿಸರದ ಹಾಗೂ ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಸಾಕಷ್ಟು ಒಳ್ಳೆಯದಾದೀತು. ಇನ್ನೂ ಒಂದು ಅಂಶವೆಂದರೆ ದೇಶದ ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಥರ್ಮಲ್ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುವುದು.

ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಇನ್ನೂ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಜಲಪಾತಗಳು ನದಿಗಳಿಂದ ಜಲವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆ ಸಾಧ್ಯ. ಸರ್ಕಾರ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ವಾಮ್ಯವನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಗೆ ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟೀತೆ? ಈ ರೀತಿ ಸ್ವತಃವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ, ಸಹಕಾರ ಸಿಕ್ಕೀತೆ. ಅವರವರ ಎಸ್ಟೇಟ್ ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ಜಲಪಾತಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಪರ್ಯಾಯಮೂಲಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಿಕೊಂಡರೆ ಇಷ್ಟು ವರ್ಷ ವಿದ್ಯುತ್ ಉಚಿತ ಎಂದು ಪ್ರಕಟಿಸಿನೋಡಲಿ ? ಬಯೋಗ್ಯಾಸ್‌ಗೆ ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿನಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ಅಗತ್ಯ. ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನ ಪ್ರಕಾರ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಇಂದು ನಾವು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಫಿಲಮೆಂಟ್ ಬಲ್ಬ್‌ಗಳನ್ನು ಬದಲಾಯಿಸಿ ಫ್ಲೊರಸೆಂಟ್ ದೀಪಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದರೆ ಶೇಕಡ 10ರಷ್ಟು ವಿದ್ಯುತ್ ಉಳಿಕೆಯಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು. ಇದನ್ನೇಕೆ ನಾವು ಮಾಡುತ್ತಿಲ್ಲ. ಟ್ರಾನ್ಸ್‌ಮಿಷನ್‌ನಷ್ಟಗಳು ಅಥವಾ ವಿದ್ಯುತ್ ಹರಿಯುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಸೋರಿಹೋಗುತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ಉಳಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲವೇ ? ನಗರಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವೇಳೆ ದೀಪಗಳು 8 ಘಂಟೆಯವರೆಗೂ ಉರಿಯುತ್ತಿರುತ್ತವೆ, ಇವನ್ನು ಬೆಳಗೆ 5 ಘಂಟೆಗೇ ಆರಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲವೇ? ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಂದ ಶಕ್ತಿಯ ಉಳಿತಾಯವಾಗುವುದಿಲ್ಲವೆ ? ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚು ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ. ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದು ಸರಿಯೆ ? ಹಾಗಾದರೆ 235 ಮೆ.ವಾ. ಉತ್ಪಾದಿಸಬೇಕಾಗಿರುವ ತಾರಾಪುರ ಸ್ಥಾವರ ಕೇವಲ 165 ಮೆ.ವಾ. ಉತ್ಪಾದಿಸುತ್ತಿರುವುದೇಕೆ ?

ಇಲ್ಲೇ ಸಾವಿರ ಮೆ.ವಾ. ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಹೊಸ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸುವುದನ್ನೆ ಏಕೆ ನಿಲ್ಲಿಸಬಾರದು ? ಇಡೀ ದೇಶದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯಗೊಳ್ಳಬೇಕೆ ? ಈಗಾಗಲೇ ಮಂಗಳೂರಿನಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗುವ ವಿವಿಧೋದ್ದೇಶದ ಬೃಹತ್ ಥರ್ಮಲ್ ಸ್ಥಾವರಕ್ಕೆ ಕೇಂದ್ರದ ಅಸ್ತು ಸಿಕ್ಕಿದೆ. 250 ಕೋಟಿರೂಗಳ ಈ ಯೋಜನೆಯಿಂದ ಸುಮಾರು 2450 ಮೆ. ವಾ. ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅಮೆರಿಕದಂತಹ ಮುಂದುವರೆದ ದೇಶದಲ್ಲೇ 1978 ರಿಂದ ಯಾವುದೇ ಹೊಸ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಲಾಗುತ್ತಿಲ್ಲ. ಕಟ್ಟುವಿಕೆಯ ವಿವಿಧ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಸುಮಾರು ಒಂದು ನೂರು ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳ ಕೆಲಸವನ್ನು ಸ್ಥಗಿತಗೊಳಿಸಲಾಗಿದೆ. ಐದು ಸ್ಥಾವರಗಳ ಕೆಲಸ ಮುಗಿದಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳು ಕ್ರಿಯಾಶೀಲಗೊಳ್ಳದಂತೆ ತಡೆಯಲಾಗಿದೆ (ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಲಾಂಗ್ ಐಲೆಂಡ್‌ನ ಷೋರ್ ಹ್ಯಾಂ ಅಣುಸ್ಥಾವರವೂ ಒಂದು–ಇದಕ್ಕೆ 5 ಬಿಲಿಯನ್ ಡಾಲರ್ ಖರ್ಚುಮಾಡಲಾಗಿದೆ). "ನ್ಯೂ ರಿಪಬ್ಲಿಕ್" ಮತ್ತು "ಲಿಬರಲ್ ವೀಕ್ಲಿ–

ಇವುಗಳ ಪ್ರಕಾರ ಇನ್ನೂ 30 ಅಥವಾ 35 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ ಉತ್ಪಾದಿಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. (ನೋಡಿ–ಇಂಡಿಯನ್ ಎಕ್ಸ್‌ಪ್ರೆಸ್ ಅಕ್ಟೋಬರ್ 27, 1988). ಜನಾಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಅಮೆರಿಕದ ಪ್ರಜಾಪ್ರಭುತ್ವದಲ್ಲಿ ಮನ್ನಣೆ ಇದೆ ಎಂದು ಅರ್ಥೈಸೋಣವೆ?

ವಿಕಿರಣ ಶೀಲಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳು : ವಿಕಿರಣ ಶೀಲಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳನ್ನು ಮೂರು ಬಗೆಯುವನ್ನಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ : ಈ ವಿಂಗಡನೆ ಅವುಗಳ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲತೆಯನ್ನವಲಂಬಿಸಿದೆ.

1. ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳು
2. ಮಧ್ಯಮ ಮಟ್ಟದ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳು
3. ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳು.

1. **ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳು** : ದ್ರವಗಳು, ಇಲ್ಲವೇ ಘನ ವಸ್ತುಗಳು; ಬಹು ಅಪಾಯಕಾರಿಗಳು ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ವಿಸರ್ಜಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಪ್ರತಿ ಟನ್ ಬೀಜ ಇಂಧನದಿಂದಲೂ ಸುಮಾರು 100 ಗ್ಯಾಲನ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಇವನ್ನ ಭೂಗತ ಟ್ಯಾಂಕ್‌ಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ (ಉದಾ. ಅಮೆರಿಕ). ಇವನ್ನು ಜಡ ಘನ ವಸ್ತುಗಳನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ (ಸಿರಾಮಿಕ್) ಭೂ ಪದರಗಳ ಬಹು ಆಳದಲ್ಲಿ ಹೂಳಲೂ ಯೋಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕೋಲಾರದ ಚಿನ್ನದ ಗಣಿ ಮತ್ತು ಮಧ್ಯಪ್ರದೇಶ ಹಾಗೂ ಆಂಧ್ರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ಕೆಲವು ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಒಂದು ತೊಂದರೆ ಎಂದರೆ ಇವುಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖದಿಂದಾಗಿ ಭೂಕಂಪವಾಗಬಹುದೆ ಎಂದು ? ಇದರಿಂದಾಗಿ ಭೂ ಜಲ ಮಲಿನಗೊಂಡರೆ ?

ಮಧ್ಯಮ ಮಟ್ಟದ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳು : ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಇವುಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದ ವಿಕಿರಣತೆ ಇರುವ ಘಟಕಗಳನ್ನ ತೆಗೆದು ಉಳಿದ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳನ್ನು ಹೊರ ವಿಸರ್ಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇವನ್ನು ಪುನಃ ಚಕ್ರ ಮತ್ತು ಪುನರ್ವಿಧಾನಗೊಳಿಸುವ ವಿಧಾನಗಳು ಬಹು ಅಪಾಯಕಾರಿಯಾದವುಗಳು. ಇವುಗಳ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪರಸ್ಪರ ದೂರದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯು ಕಾಲದಲ್ಲಾಗುವ ಸಣ್ಣ ಪುಟ್ಟ ಅಪಘಾತಗಳು ಹಾಗೂ ಆಕಸ್ಮಿಕಗಳನ್ನು ನಿವಾರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ನಂತರ ಇವನ್ನು ಅವುಗಳನ್ನು ಹೂಳುವ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಸಾಗಿಸುವ ಹಾದಿಯುಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಇರಬೇಕು.

3. **ಕಡಿಮೆ ಮಟ್ಟದ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳು** : ಕಡಿಮೆ ವಿಕಿರಣ ಶೀಲತೆ ಇರುವ ದ್ರವಗಳು, ಘನ ಹಾಗೂ ಅನಿಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದರಿಂದ ಇವನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡಲು ಆಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇವನ್ನು ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳ ಪ್ರದೇಶದಿಂದ ವಿಸರ್ಜಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ (ಸಮುದ್ರ, ನದಿ ಇತ್ಯಾದಿ ಸ್ಥಳಗಳಿಗೆ). ಇವು ಪರಿಸರದ ಆಹಾರ ಸರಪಣಿಯುಲ್ಲಿ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆ ಸಾಂದ್ರಗೊಳ್ಳಲು ಕಾರಣವಾಗುತ್ತವೆ.

ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದ್ದಂತೆಲ್ಲಾ ಕ್ಷೋಪ್ಯ ಸಂಗ್ರಹದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೂ ತೀವ್ರವಾಗುತ್ತಿವೆ. ಇವುಗಳಿಗಾಗಿ ನಾವು ಇಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರದೇಶಗಳನ್ನ ಕಾದಿರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಸಾವಿರಾರು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಇವನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಇಂತಹ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಯಾವ ದುಷ್ಕ್ರಿಯೆಗಳೂ ನಡೆಯದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಮೇಲ್ಮೈ ನೀರು ಮತ್ತು ಭೂಗತ ಜಲ ಸಮತಲ–ಇವುಗಳಿಗೆ

ವಿಕಿರಣ ಶೀಲತೆ ಬಂದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಆಗಿಂದಾಗ್ಗೆ ಪರಿಶೀಲಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಶಾಂತಿಯುತ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಕ್ಕೆ ಮೇಲಿನವು ಕೆಲವು ತೊಂದರೆಗಳಾದರೆ ಮತ್ತೊಂದು ಮಿತಿ ತಾಪೀಯ ಮಾಲಿನ್ಯದ್ದು (Thermal Pollution).

ಈಗಿನ ವಿಭಜನಾ ಕ್ರಿಯಾ ಸರಣಿಯನ್ನು (Fission reaction) ಬಿಟ್ಟು ಮುಂದಿನ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಬಗ್ಗೆ ಸಲಹೆಗಳು ಬಂದಿವೆ. ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುಗಳ ಸ್ವ ಉತ್ಪಾದನೆ, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಾಂಬ್‌ನಂತಹದರಿಂದ ಸಂಯೋಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು (Fusion Power) ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಿಕೆ ಮುಂತಾದುವು. ಇವುಗಳಿಂದ ಒಂದು ಅನುಕೂಲತೆ ಸಾಧ್ಯ, ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳ ಸಮಸ್ಯೆ ನಿವಾರಣೆಯಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯ ಹೊಸ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಹುಟ್ಟಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು ಟ್ರಿಟಿಯಂ (H^3) ಪ್ರಪಂಚದ ಇಡೀ ಜಲಚಕ್ರವನ್ನೇ ಮಲಿನ ಗೊಳಿಸಬಹುದು.

ಇವುಗಳ ಪೂರ್ವಾಪರಗಳನ್ನೆಲ್ಲಾ ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಸರ್ಕಾರ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಪರಿಸರ ಆಸಕ್ತರು ವಿವೇಚಿಸಬೇಕು. ಈಗಿನ ಪರಮಾಣು ಸ್ಥಾವರಗಳ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಉತ್ತಮ ಪರಿಹಾರಗಳು ದೊರೆಯುವವರೆಗೆ ನಮಗೆ ಇನ್ನೂ ಹತ್ತು ಸ್ಥಾವರಗಳು ಬೇಕೆ? ಈಗಾಗಲೇ ಕೆಲವು ದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಆಗಿರುವ ವಿಕಿರಣ ಮಾಲಿನ್ಯದಿಂದಾಗಿ ಲ್ಯುಕೆಮಿಯ. ಬೋನ್ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಅನುವಂಶೀಯ ವಸ್ತು ಅಪಾಯಕೊಳಗಾಗಿರುವುದು, ವಿಕೃತಿಗಳು ವರದಿಯಾಗಿವೆ. ಮಾನವನಿಗೆ ಎಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದ ವಿಕಿರಣ ಹಾನಿಕರವಲ್ಲ? ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾದದ್ದಲ್ಲದೆ ಕೃತಕ ವಿಕಿರಣಶೀಲತೆಯಿಂದ ಈವರೆಗೆ ಏನೆಲ್ಲಾ ಹಾನಿಯಾಗಿದೆ–ಇವೆಲ್ಲಾ ತಿಳಿಸಿಕೊಡಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗಿನ ವರದಿಗಳೇ ಸಾಕು. ಮತ್ತೊಂದು ಹಿರೋಷಿಮಾ ನಾಗಸಾಕಿ, ಮತ್ತೊಂದು ಚರ್ನೋಬೈಲ್ ದುರಂತ–ಇವು ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ.

ಎಂ. ಕೆ. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ*

ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ ಬಳಕೆ

ಕಣ್ಣಿನ ಶುಕ್ಲಪಟಲಕ್ಕೆ ಪುನರ್‌ರೂಪ ಕೊಡುವುದು, ಮೂತ್ರಕೋಶದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಕರಗಿಸುವುದು, ರಕ್ತನಾಳಗಳನ್ನು ಅಗಲಮಾಡುವುದು ಮತ್ತು ಹುಣ್ಣುಗಳನ್ನು ನಾಶಮಾಡುವುದು ಮುಂತಾದ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್‌ನ ಬಳಕೆ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನುಂಟುಮಾಡಿದ್ದು, ಜೀವಂತ ಕೋಶಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಹೊಸ ಅರಿವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿದೆ.

ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್‌ನ ಬಳಕೆ 1960ರಲ್ಲಿ ಮಾಣಿಕ್ಯ (ರೂಬಿ) ಲೇಸರ್ ಕಂಡುಹಿಡಿದ ಕೂಡಲೇ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಲೇಸರ್‌ಗಳು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಯಾಗುತ್ತಿವೆ.

ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಅದರ ಬಳಕೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಅದರ ಏಕವರ್ಣ ಗುಣದಿಂದಲ್ಲ, ಅದು ಹೊಂದಿರುವ ಅಗಾಧ ಪ್ರಜ್ವಲತೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸಂಗಮಿಸಿದಾಗ ಸಂಗಮ ಬಿಂದುವಿನಲ್ಲಿ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶಾಖ. ಮೈಕ್ರಾನ್ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಜೀವಕೋಶಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ರಂಧ್ರಮಾಡುವಲ್ಲಿ ಅದರ ಗರಿಷ್ಟ ಸಂಗಮಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. 100 ರಿಂದ 1000 ಮೈಕ್ರಾನ್ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ದೃಗ್‌ತಂತುವಿನಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್‌ಅನ್ನು ಸಂಗಮಿಸುವ ಕಾರ್ಯ ದೇಹದ ಆಂತರಿಕ ಅಂಗಾಂಗಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾದುದ್ದು. ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಹೊಂದಿಸಿದ (ಟ್ಯೂನ್ ಮಾಡಿದ) ಬಣ್ಣದ ಲೇಸರ್‌ಅನ್ನು ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅದರ ತರಂಗ ದೂರಗಳನ್ನು ರಕ್ತವು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ರಕ್ತನಾಳಗಳನ್ನು ಆಯ್ಕೆಯ ಮೇಲೆ ಘಾಸಿಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರಸ್ತುತ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಲೇಸರ್‌ಅನ್ನು ಹೇಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ವಿವರಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಮೊಟ್ಟಮೊದಲು ಲೇಸರ್‌ನ ಉಪಯೋಗವು ಅಂಗಾಂಶಗಳನ್ನು ಕತ್ತರಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷಿಪಟಲ (ರೆಟಿನಾ)ದಲ್ಲಿ ರಕ್ತವನ್ನು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸುವುದು ಹೇಗೆ ಎಂಬುದಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು. ಅಕ್ಷಿಪಟಲವು ಲೇಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಗೆ ಹೇಳಿಮಾಡಿಸಿದ ಅಂಗ, ಕಾರಣ ಕಣ್ಣಿನ ಭಾಗವು ಪಾರದರ್ಶಕವಾಗಿದೆ. ಮೊದಮೊದಲು ಲೇಸರ್‌ನ ಬಳಕೆ ಬಹಳ ಕಡಿಮೆಯಿತ್ತು, ಏಕೆಂದರೆ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಮತ್ತು ಲೇಸರ್ ನಡುವಿನ ಕ್ರಿಯೆ ಅರ್ಥವಾಗಿರಲಿಲ್ಲ. ಈಗಂತೂ ಈ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಹಳ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಉಂಟಾಗಿದ್ದು ಈಗ

* ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಉಪನ್ಯಾಸಕ, ಮಹಾರಾಜ ಪದವಿಪೂರ್ವಕಾಲೇಜು, ಮೈಸೂರು

ನಿರ್ಧಿಷ್ಟಪಡಿಸಿದ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ಲೇಸರ್ ಅನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಈ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯು ಲೇಸರ್ ವೈದ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ಎಂಬ ಹೊಸ ಶಾಖೆಯನ್ನೆ ಸೃಷ್ಟಿಸಿದೆ.

ದೃಗ್ ತಂತುಶಾಸ್ತ್ರದ (Optical Fibre) ಬೆಳವಣಿಗೆ ಲೇಸರ್‌ಅನ್ನು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಅಳವಡಿಸಲು ಸಹಾಯ ಮಾಡಿದೆ. ಅಂತರ್ ವೀಕ್ಷಣೆ (endoscopic)ಯು ದೇಹಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರಿಗೆ ಕರುಳುಗಳ ಒಳಹಾದಿ, ಶ್ವಾಸಕೋಶ ಮತ್ತು ದೇಹದ ಇತರ ಒಳ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆ ಮಾಡಲು ಅನುವುಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಲ್ಯಾಪ್ರಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣದಿಂದ ಕಿಬ್ಬೊಟ್ಟೆಯ ಒಳಲೈನಿಂಗ್‌ನ ತೀವ್ರವಲ್ಲದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡಬಹುದಾಗಿದೆ. ಹೇಮೋಗ್ಲೋಬಿನ್ ನೋಡಲು ಮತ್ತು ಅದರ ಮೇಲೆ ಬೆಳಕನ್ನು ಬೀಳಿಸಲು ಬೇರೆ ರೀತಿಯ ದೃಗ್‌ತಂತು ಉಪಯೋಗಿಸ ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೃದಯ ತಜ್ಞರು ರಕ್ತ ನಾಳಗಳಲ್ಲಿ (ಅಪಧಮನಿಗಳಲ್ಲಿ) ಏನಾದರೂ ರಕ್ತ ಪರಿಚಲನೆಗೆ ತಡೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆಯೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಮತ್ತು ರೋಗ ಮುಕ್ತ ಅಥವಾ ರೋಗಯುಕ್ತ ಭಾಗಗಳ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಯಲು ಲೇಸರ್ ಕಿರಣದಿಂದ ಸ್ಫುರಣೆ ಉಂಟುಮಾಡಿ ನಂತರ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಇನ್ನೂ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಹೊಂದಿ ಈಗ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗಾಗಿ ಅತೀ ಊದಾ ಮತ್ತು ಅತೀ ಕೆಂಪು ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಹೊಸಮೂಲ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಲೇಸರ್ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಜೊತೆ ಸಂಪರ್ಕ ವಿಲ್ಲದ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಲೇಸರ್ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಲೇಸರ್ ನೇತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ ಅನೇಕ ಸಂಪರ್ಕ ರಹಿತ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಉದಾಹರಣೆ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಇಂದು ಲೇಸರ್ ಬಳಕೆ ನೇತ್ರಶಾಸ್ತ್ರದ ಅವಿಭಾಜ್ಯ ಅಂಗವಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎಲ್ಲಾ ಮುಂದುವರಿದ ರಾಷ್ಟ್ರದಲ್ಲೂ ಅಂಧತ್ವನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಯಸ್ಸಾದಂತೆ ಕಣ್ಣಿನ ಸ್ನಾಯುಗಳ ಶಕ್ತಿಹೀನತೆಯಿಂದ, ಸಕ್ಕರೆ ಕಾಯಿಲೆಯಿಂದಾಗುವ ಅಕ್ಷಿಪಟಲದರೋಗ ಮತ್ತು ಗ್ಲುಕೋಮಾ ಮುಂತಾದ ಕಣ್ಣಿನ ರೋಗಗಳನ್ನು ವಾಸಿಮಾಡಲು ಬಳಸ ಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಸಂಪರ್ಕವಿಲ್ಲದ ಲೇಸರ್–ಅಂಗಾಂಶ ಅಂತರ್ ಕ್ರಿಯೆಯು ಲೇಸರ್ ಆಧಾರಿತ ದೃಗ್ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾಗಿದೆ. ಲೇಸರ್ ಆಧಾರಿತ ಅತಿ ಕೆಂಪು ದೂರಗ್ರಾಹಿ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನವು ಅಪಧಮನಿ, ಚರ್ಮದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಮೂತ್ರ ಪಿಂಡದ ಹರಳುಗಳಲ್ಲಿ ದೃಗ್ ಹೀರುವಿಕೆ ಎಷ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಳತೆ ಮಾಡಲು ಸಹಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಅರೆ ಸ್ಥಿತಿಸ್ಥಾಪಕತ್ವ ಗುಣವುಳ್ಳ ಬೆಳಕಿನ ಚದುರುವಿಕೆಯನ್ನು ಕ್ಯಾಟರಾಕ್ಟ್ ಉಂಟಾಗುವಿಕೆಯ ಜೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಕುಡಗೋಲು ಜೀವಕೋಶ ರಕ್ತ ಹೀನತೆ (ಸಿಕಲ್ ಸೆಲ್ ಅನೀಮಿಯಾ) ಬಗ್ಗೆ ಸಂಶೋಧಿಸಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ,

ಲೇಸರ್–ಅಂಗಾಂಶ ಅಂತರ್ ಕ್ರಿಯೆ

ಲೇಸರ್–ಅಂಗಾಂಶ ಪರಸ್ಪರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದುದೆಂದರೆ ಶಾಖದ ಅಂತರ್‌ಕ್ರಿಯೆ. ಇಲ್ಲಿ ಅಂಗಾಂಶದ ಮೇಲೆ ಲೇಸರ್ ಬಿದ್ದಾಗ ಆ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ ಹೀರುವಿಕೆಯಿಂದ ಶಾಖ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಲೇಸರ್‌ನಿಂದ ದ್ಯುತಿರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆ ಮಾಡಿಸಿ ಹುಣ್ಣಿನ ಅಂಗಾಂಶ ನಾಶಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ.

ಲೇಸರ್–ಅಂಗಾಂಶ ಅಂತರ್ ಕ್ರಿಯೆ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದರೆ ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಲೇಸರ್–ಅಂಗಾಂಶ ಕ್ರಿಯೆ ಗಮನಿಸಿ, ಲೇಸರ್ ಆ ಅಂಗಾಂಶದ ಮೇಲೆ ಯಾವ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ನಿರ್ಧಿಷ್ಟ ತರಂಗ ದೂರವನ್ನು ಆಯ್ಕೆಮಾಡಿ ಅತೀಸೂಕ್ಷ್ಮ ಅಂಗಾಂಶವೊಂದರ ಮೇಲೆ ಬೀಳಿಸಿದಾಗ ಅದು ಯಾವ ರೀತಿ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಂಬುದನ್ನು ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದರೆ ಹುಣ್ಣಿನ ಅಂಗಾಂಶಗಳಿಗೆ ಬೆಳಕಿಗೆ ಸೂಕ್ಷ್ಮ ವಾಗಿರುವ ಬಣ್ಣಗಳನ್ನು ನೀಡಿ ಅಧ್ಯಯನ ಮಾಡಬಹುದು. ಬೆಳಕಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುವ ಒಂದು ಬಣ್ಣವನ್ನು ಹುಣ್ಣಿಗೆ ಸೇರಿಸಿ ಸ್ಪಂದ ವಿಕಿರಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಗುರಿಯಿಂದ ಶಾಖದ ವ್ಯಾಪನೆ ಆಗುವುದನ್ನು ಕನಿಷ್ಟ ಮಾಡಬಹುದು.

ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತ ಅಂಗಾಂಶವು ಭಿನ್ನ ವಸ್ತು ವಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯಿಂದ ವ್ಯಕ್ತಿಗೆ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆ ಇರುತ್ತದೆ ಅದೂ ಅಲ್ಲದೇ ಚರ್ಮದಂತಹ ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಂಗಾಂಶದ ಮೇಲೆ ಲೇಸರ್ ಕಿರಣ ಬಿದ್ದಾಗ ತಕ್ಷಣ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಮತ್ತು ನಿಧಾನವಾಗಿ ಏನಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬೇಕಾದುದು ಮುಖ್ಯ.

ಅಂಗಾಂಶ ಕಿತ್ತುಹಾಕುವುದು

ಲೇಸರ್ ಶಸ್ತ್ರ ಚಿಕಿತ್ಸೆಯಲ್ಲಿ ಅಂಗಾಂಶ ಕಿತ್ತುಹಾಕುವುದೇ ಮುಖ್ಯ ಆಧಾರ. ಈ ಕಿತ್ತುಹಾಕುವಿಕೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ವಸ್ತುಗಳ ನಿರ್ಮೂಲನವಾಗಿದ್ದು ಆವಿ ಮಾಡಿಸುವುದರಿಂದ ಸ್ಫೋಟಿಸುವವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅಂಗಾಂಶ ಕಿತ್ತುಹಾಕುವಿಕೆ ಗೋಚರ ಬೆಳಕು ಅಥವಾ ಅತಿ ಕೆಂಪು ರೋಹಿತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಶಾಖ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂಗಾಂಶ ತೆಗೆದು ಹಾಕುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ಪ್ಲಾಸ್ಮಾ ತಯಾರಿಕೆಯಿಂದ ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅತೀನೇರಳೆ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಸ್ಪಂದನ ಎಕ್ಸೈಮರ್ ಲೇಸರ್‌ನಿಂದ ದ್ಯುತಿರಸಾಯನ ಕ್ರಿಯೆಮಾಡಿಸಿ ಅಂಗಾಂಶ ತೆಗೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆಯು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯವಾದದ್ದು.

ಅಂಗಾಂಶದಲ್ಲಿ ಶೇಕಡಾ 70 ರಿಂದ 90 ಭಾಗ ನೀರು ಇರುವುದರಿಂದ ಉಷ್ಣ ವಿಧಾನದಿಂದ ಅಂಗಾಂಶ ತೆಗೆದು ಹಾಕುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ಆವಿ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಮೊದಲು ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. 1ಘನ ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ನೀರನ್ನು ಆವಿಮಾಡಲು 2500 ಜೌಲ್ ಶಕ್ತಿ ದೇಹದ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿ ಬೇಕಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಪಂದನ ಲೇಸರ್ ಅಂಗಾಂಶ ಕಿತ್ತುಹಾಕುವವಿಧಾನ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರು ತ್ತದೆ. ನೀರನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಗೆ ಕಾಯಿಸುವುದು, ಅತೀ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಆವಿಮಾಡುವುದು, ಶಬ್ದದ ಷಾಕ್ ಅಲೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವುದು ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಎಲ್ಲಾ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ನಿರ್ಜೀವ ವಸ್ತುಗಳಲ್ಲಿ ಅಧ್ಯಯನಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಲೇಸರ್ ನಿಂದ ಅಂಗಾಂಶ ಕತ್ತರಿಸುವ ವಿಧಾನವನ್ನು ಅಳವಡಿಸುವ ಮೊದಲು ಆ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಗುಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಬಹಳ ಪರಿಚಯವಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಅಪಧಮನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಮವಾದ ಎಳೆಗಳ ರಚನೆಯಿದ್ದು ಇವುಗಳ ಅಸಮ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಗುಣ ಲೇಸರ್‌ನ ಕತ್ತರಿಸುವ ರೂಪದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಬಹುದು.

ಅಂಗಾಂಶ ಕಿತ್ತು ಹಾಕುವಿಕೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಸ್ಥಳೀಯ ಕಾಯಿಸುವಿಕೆ ಇನ್ನುಳಿದ ಅಂಗಾಂಶಗಳ ಮೇಲೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಉಂಟು ಮಾಡಬಹುದು. ಈ ವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳು ನಮಗೆ ಅನುಕೂಲವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಅನಾನುಕೂಲಗಳೂ ಆಗಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಆದರಿಂದ ರಕ್ತಸ್ರಾವ ನಿಂತರೆ ಅದು ಅನುಕೂಲ, ತೊಂದರೆಗಳಾದರೆ ಅದು ಅನಾನುಕೂಲ. ಈಗ ಸಂಶೋಧಕರು ಇವುಗಳ ನಿವಾರಣೆ ಹೇಗೆ ಎಂದು ಅಧ್ಯಯನಮಾಡುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶಾಖವನ್ನು ಪ್ರಸರವಂತೆ ನಾವು ಬೀಳಿಸುವ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸಬಹುದು ಇದರಿಂದ ಅನ್ಯಪರಿಣಾಮಗಳನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬಹುದು.

ಅತೀ ನೇರಳೆ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿ ತರಂಗದೂರ 193 ನಾನೊಮೀಟರ್‌ನಿಂದ 351 ನಾನೊಮೀಟರ್ ವರೆಗೆ ಸ್ಪಂದಲೇಸರ್ ಅನ್ನು ನೇತ್ರಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಹೃದಯಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಶಸ್ತ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುವ ಸಾಧನಗಳಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದನ್ನು 0.1 ರಿಂದ 1 ಮೈಕ್ರೊಮೀಟರ್ ಪಾಲಿಮರ್ ಮೇಲೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ದೃಢಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗಿದೆ. 6.4 ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್‌ವೋಲ್ಟ್ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಮತ್ತು 193 ನಾನೊಮೀಟರ್ ಫೋಟಾನ್‌ಗಳನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ಬಂಧಗಳನ್ನು ಒಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ದ್ಯುತಿರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣಕ್ರಿಯೆ ಎರಡನ್ನೂ ಬಳಸಬಹುದಾಗಿದ್ದು ಯಾವುದು ಬೇಕು ಎಂಬುದರ ಆಯ್ಕೆಗರಿಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಎಕ್ಸೈಮರ್ ಲೇಸರ್‌ನಿಂದ ಶುಕ್ಲ ಪಟಲವನ್ನು ಪುನರ್ ರೂಪಕೊಡುವುದರಿಂದ ವಕ್ರೀಭವನ ದೋಷವನ್ನು ನಿವಾರಿಸಬಹುದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ವಿಧ. ಮೊದಲನೇ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿನಿವಾರಿಸಲು ಶುಕ್ಲ ಪಟಲವನ್ನು ಮಟ್ಟಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಸೋವಿಯತ್ ದೇಶದಲ್ಲಿ ಲೇಸರ್ ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತ್ರಿಜ್ಯದ ನೇರದಲ್ಲಿ ಕತ್ತರಿಸುವ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ದೂರದೃಷ್ಟಿಯನ್ನೂ ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಸರಿಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಎರಡನೇ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಶುಕ್ಲಪಟಲದ ವಕ್ರತೆಯನ್ನು ಜಾಸ್ತಿ ಅಥವಾ ಕಡಿಮೆ ಮಾಡುವುದು. ಸುಮಾರು ಮೈಕ್ರಾನ್‌ದಪ್ಪದ ವಸ್ತುವನ್ನು ಸಮಾನ ಕೇಂದ್ರವುಳ್ಳ ಬಳೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯುವುದರಿಂದ ದೂರದೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಸಮೀಪ ದೃಷ್ಟಿ ಎರಡನ್ನೂ ಸರಿಪಡಿಸಬಹುದು. ಮೊದಲನೇ ವಿಧಾನಕ್ಕಿಂತ ಎರಡನೇ ವಿಧಾನವು ಬಹಳ ಬೇಡಿಕೆ ಪಡೆದಿದೆ. ಈಗಾಗಲೇ ಎರಡನೇ ವಿಧಾನವನ್ನು ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಯಶಸ್ಸು ಪಡೆಯಲಾಗಿದೆ. ಸೂಕ್ಷ್ಮತೆಯಿಂದ ಕತ್ತರಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞನ ಕೈಚಳಕವು ಲೇಸರ್ ದಂಡವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರವಿಡುವುದರ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದೆ.

ಎಕ್ಸೈಮರ್ ಲೇಸರ್, ಸ್ಪಂದನ ಬಣ್ಣದ ಲೇಸರ್, ಮತ್ತು ಆರ್ಗಾನ್ ಅಯಾನ್ ಲೇಸರ್ ಅನ್ನು ಅಪಧಮನಿಯಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟುವ ಸುಣ್ಣದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಮತ್ತು ಕೊಬ್ಬಿನ ಅಂಶ ತೆಗೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ದೃಗ್‌ತಂತು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಮಾಡಿದ ಎಂಡೊಸ್ಕೋಪ್ ಎಂಬ ಉಪಕರಣದಲ್ಲಿ 193 ನಾನೊಮೀಟರ್ ತರಂಗದೂರವುಳ್ಳ ಲೇಸರ್ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದು ಅಚ್ಚುಕಟ್ಟಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿದರೂ ಕ್ವಾರ್ಟ್ಜ್ ಆಧಾರಿತ ಈ ದೃಗ್ ತಂತುವ್ಯವಸ್ಥೆ ಈ ತರಂಗದೂರದಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪ್ರಸಾರಮಾಡುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ ಕಾರಣ ಕ್ಲೋರೀನ್ ಆಧಾರಿತ 308 ನಾನೊಮೀಟರ್ ವಿಕಿರಣ ಮತ್ತು ಫ್ಲೂರಿನ್ ಆಧಾರಿತ 315 ನಾನೊಮೀಟರ್ ವಿಕಿರಣ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ.

ಎಕ್ಸೈಮರ್ ಲೇಸರ್‌ನಿಂದ ಕೊಬ್ಬಿನ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆದರೂ ಕಲ್ಲಿನಂತೆ ಬಹಳ ಗಟ್ಟಿಯಾಗಿರುವ ಸುಣ್ಣದ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯುವುದು ಬಹಳ ಕಷ್ಟ. ಈ ರೀತಿ ಪಟ್ಟಿ ತೆಗೆದ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಬಹುದು ಅಥವಾ ಹೊಸ ಪಟ್ಟಿಕಟ್ಟಬಹುದು. ಈ ರೀತಿ ಕಿತ್ತುಹಾಕಿದ ಚೂರುಗಳು ರಕ್ತವಾಹಿನಿಯನ್ನು ಸೇರುವುದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸುವ ತಂತ್ರಜ್ಞಾನ ರೂಪಿಸಬೇಕು. ಈಗ ದೃಗ್ ತಂತುವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಅಪದಮನಿ ಕೊರೆಯುವು ದನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಪಡಿಸಲಾಗಿದೆ. ಹೊಸದಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದಿರುವ 'ಸ್ಮಾರ್ಟ್' ಲೇಸರ್ ಎಂಬುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ಕಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿಗೂ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಅಂಗಾಂಶ ಕಿತ್ತುಹಾಕದಿರುವ ವಿಧಾನಗಳು

ಅಂಗಾಂಶ ಕಿತ್ತುಹಾಕದೆ ಸ್ಥಳೀಯವಾಗಿ ಶಾಖ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಲೇಸರ್ ಗುಣವನ್ನು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿ ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಗುಣವನ್ನು ರಕ್ತ ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸಲು, ರಕ್ತನಾಳ ಮುಚ್ಚಲು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗು ತ್ತಿದೆ. ನೇತ್ರಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಆರ್ಗಾನ್‌ಅಯಾನ್, ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್ ಅಯಾನ್ ಮತ್ತು ಹೊಂದಿಸಬಹುದಾದ ಬಣ್ಣದ ಲೇಸರ್ ಅನ್ನು 2 ವ್ಯಾಟ್ ಶಕ್ತಿಯ ಒಳಗೆ ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ ರೂಪಿಸಿ ಅವನ್ನು ಸಕ್ಕರೆ ಖಾಯಿಲೆಯಿಂದ ಅಕ್ಷಿಪಟಲದ ರಕ್ತನಾಳಗಳು ಒಡೆದಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ಹೆಪ್ಪುಗಟ್ಟಿಸಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

ನೀಲಿ ಮತ್ತು ಹಸಿರು ರೋಹಿತ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯಲ್ಲಿರುವ ತರಂಗ ದೂರವುಳ್ಳ ಸ್ಪಂದನ ಲೇಸರ್ ಅನ್ನು ಪಿತ್ತಕೋಶದ ಹರಳು ಮತ್ತು ಮೂತ್ರಪಿಂಡದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನು ಮ್ಯಾಸಚುಸೆಟ್ಸ್ ಜನರಲ್ ಆಸ್ಪತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಪಡಿಸಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಅಮೇರಿಕಾದ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದ ಇತರ 1500 ರೋಗಿಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಪ್ರಾತ್ಯಕ್ಷತೆ ನೀಡಲಾಗಿದೆ. ಎಂಡೊಸ್ಕೋಪನ ಒಂದು ಚಾನೆಲ್ ಮೂಲಕ ಲೇಸರ್ ಕಳುಹಿಸಿ, ಎರಡನೇ ಚಾನಲ್ ಮೂಲಕ ಮಸೂರದಿಂದ ನೋಡಿ ಕೊಂಡು ಮೂರನೇ ಚಾನಲ್ ಮೂಲಕ ಉಪ್ಪಿನದ್ರಾವಣ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಲೇಸರ್ ವಿಧಾನದಿಂದ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡುವುದು, ಷಾಕ್ ಅಲೆಗಳನ್ನು ಕಳುಹಿಸಿ ಹರಳು ಗಳನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡುವುದಕ್ಕಿಂತ ಅನುಕೂಲಕರವಾಗಿದೆ. ಮೂತ್ರವಿಸರ್ಜನಾ ನಾಳದ ಕೆಳ ಮೂರನೇ ಒಂದು ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಷಾಕ್ ಅಲೆಕಳುಹಿಸಿ ಹರಳುಗಳನ್ನು ಪುಡಿಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಕಾರಣ ಪೆಲ್‌ವಿಕ್ ಮೂಳೆಗಳು ಶಬ್ದದ ಅಲೆಗಳನ್ನು ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇವೆರಡರಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದಕ್ಕೂ ಕೆಲವು ಅನುಕೂಲಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಇವೆರಡೂ ಒಂದೊಂದಕ್ಕೊ ಪೂರಕವಾಗಿವೆ.

ದೃಗ್ ತಪಾಸಣೆ

ಲೇಸರನ್ನು ತಪಾಸಣೆ ಮತ್ತು ಉಪಚಾರ ಎರಡಕ್ಕೂ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಲೇಸರ್ ಸ್ಫುರಣೆ (Fluroscence) ಯನ್ನು ಸಾಮನ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೂ, ರಕ್ತನಾಳದಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿ ಮತ್ತು ಹುಣ್ಣುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆಹಚ್ಚಲು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ. ಜೀವಂತ ಅಂಗಾಂಶದ ಕ್ಲಿಷ್ಟತೆಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟ ತಪಾಸಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾದರೆ ಅನೇಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ತಂದೊಡ್ಡುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಂಗಾಂಶಕ್ಕೂ ಮತ್ತು ರಕ್ತನಾಳದಲ್ಲಿರುವ ಪಟ್ಟಿಗೂ

ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕಾದರೆ ಅನೇಕ ರೋಹಿತಗಳ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ. ಲೇಸರ್‌ಗೆ ಒಡ್ಡಿದ ಪಟ್ಟಿಗೂ ಮತ್ತು ಲೇಸರ್ ಬೀಳದೆ ಇರುವ ಪಟ್ಟಿಗೂ ರೋಹಿತದಲ್ಲಿ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಕಂಡು ಬರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ಲೇಸರ್ ಬಳಕೆಯು ವೈದ್ಯಕೀಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿದೆ. ಇದರ ಬಳಕೆಯು ಬಹಳವಾಗಿ ವಿಸ್ತೃತವಾಗುತ್ತಿದ್ದು ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಇವರ ವ್ಯಾಪಕತೆಗೆ ನೆರವು ನೀಡುತ್ತಿವೆ.

ಎಚ್. ಆರ್. ಅಚ್ಯುತರಾವ್* ಮತ್ತು ಸಿ. ಪಿ. ರಾಮಶೇಷ್**

ಮಾಹಿತಿಯ ಅಂತಃಸತ್ವ ಮತ್ತು ವಿಕಾಸ: ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನ ಕೆಲವು ಚಿಂತನೆಗಳು

ಮಾಹಿತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸಮುದಾಯ ಬಹುಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಭವಿಷ್ಯತ್ತಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಸಮಾಜ ಎದುರಿಸಬೇಕಾದ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳನ್ನು ಮುಂದಾಗಿ ಅರಿಯುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಹೊರಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇಂದಿನ ಮಾಹಿತಿ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಪ್ರವೃತ್ತಿಯನ್ನು ಸಮುದಾಯ ಅರಿತು ಒಂದು ಹಂತದಲ್ಲಿ ಅಭಿವೃದ್ಧ ಸಮಾಜ ಮಾಹಿತಿಯ ವಿಕಾಸಕ್ಕಾಗಿ ಹಾಗೂ ಮಾಹಿತಿ ಸಮಾಜದ ಪ್ರೇರಕಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಹೇಗೆ ಪರಿಣಾಮ ಬೀರಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗುರುತಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ಈ ಲೇಖನದಲ್ಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ನೀತಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಸರ್ಗದ ಆಧುನಿಕ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಜವಾಬ್ದಾರಿಯುನ್ನು ಗುರಂತಿಸಿ, ಸಮಾಜ ಅನಿವಾರ್ಯ ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರುಗೊಂಡು, ಅಂಗೀಕರಿಸಿ, ಅರಿತು, ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಂಡು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಉನ್ನತಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಇಂದಿನ ಸಮಾಜ ಯಾವ ರೀತಿ ಒಂದು ಸಂಘಟಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಬಂದುಮುಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸುವ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಲ್ಲ. ಜಗತ್ತಿನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಮಾಜವೂ ಸಹ ತನ್ನದೇ ಬೇರೂರಿದ ಸುಸಂಸ್ಕೃತಿಯಿಂದ ಬೆಳೆದುಬಂದಿದೆ. ಪೂರ್ವಾಚಾರ ಪ್ರಿಯ ಅಥವಾ ಸಂಪ್ರದಾಯ ಪೀಡಿತ ಸಮಾಜಗಳು ಮಾತ್ರ ಆರ್ಥಿಕ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹಿಂದುಳಿಯುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಜಗತ್ತಿನ ಹಲವಾರು ಕ್ರಿಯಾತ್ಮಕ ಸಮಾಜಗಳು ನೂರಾರು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಕಲೆ, ಸಾಹಿತ್ಯ ಪುನರುಜ್ಜೀವನ ಕ್ರಾಂತಿ, ಕೈಗಾರಿಕಾ ಕ್ರಾಂತಿ, ಮತ್ತು ಮಹಾಯುದ್ಧಗಳನ್ನು ಎದುರುಗೊಂಡು ಬಹುಬೇಗನೆ ಪರಿವರ್ತನೆಗೆ ಒಳಗಾಗಿವೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸಬೇಕಾಗಿರುವುದು ಟೈಪ್‌ರೈಟರ್ ಮತ್ತು ಟೆಲಿಫೋನ್ ಕಳೆದ ಶತಮಾನದ ಉತ್ಪನ್ನಗಳಾದರೆ, ಜೆರಾಕ್ಸ್ ಮತ್ತು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧ ಕಾಲದ ಪೀಳಿಗೆಗೆ ಸೇರಿದವು. 1970ರ ಕಡೆಗೆ ವರ್ಡ್ ಪ್ರೊಸೆಸರ್‌ಗಳು ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. 1980ರ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳಿಂದೀಚೆಗೆ ನಾವು ಕಾರ್ಯ ನಿರ್ವಹಣಾ ಕೇಂದ್ರ CD-ROM, ಮೈಕ್ರೊ-ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಪರಿಣಿತ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳ ಕ್ಷೇತ್ರವನ್ನು ಪ್ರವೇಶಿಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ.

---

*ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಗ್ರಂಥಪಾಲಕ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ.
**ಸಹಾಯಕ ಗ್ರಂಥಪಾಲಕ, ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ.

ಒಂದಾನೊಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಗ್ರಂಥಾಲಯಗಳನ್ನು ಪುಸ್ತಕ ಶೇಖರಣೆಗಾಗಿಯೇ ಮೀಸಲಾದ ಸಂಸ್ಥೆಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸಲ್ಪಟ್ಟು, ಜ್ಞಾನ ಶೇಖರಣೆ ತಾಳೆಗರಿ ಹಾಗೂ ಜಂಬು ಕಾಗದಗಳಲ್ಲಿತ್ತು. ಕಾಲಾನಂತರ ಮುದ್ರಣ ಕಲೆ ಆರಂಭವಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತು. ಹೀಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ ಗರಿಗಳಿಂದ ಗ್ರಂಥಗಳ ವರೆಗೆ ಸಾಗಿ ಮುಂದೆ ಗ್ರಂಥಗಳು ಮೈಕ್ರೊಫಿಲ್ಮ್‌ಗಳಿಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟವೆ.

ಅಂದಿನಿಂದಲೂ ಗ್ರಂಥಾಲಯಗಳು ಸಮಾಜದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯಲ್ಲಿ ಬೆನ್ನೆಲುಬಾಗಿ, ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಕೇವಲ ಮೂಕ ಪ್ರೇಕ್ಷಕನಂತಲ್ಲದೆ, ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಉನ್ನತಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ನಿರಂತರ ಪ್ರೇರಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿಣಮಿಸಿವೆ.

ಒಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮಾನವ ತನಗೊದಗಿಬಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಲೇ ಬೇಕಾಗಿತ್ತು. ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಅದ್ಭುತ ಚಮತ್ಕಾರಗಳನ್ನು ಎದುರುಗೊಳ್ಳಲು ಸುಸಜ್ಜಿತನಾಗಿದ್ದಾನೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಯುಗದಲ್ಲಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಬಳಕೆ, ಪ್ರಪಂಚಾದ್ಯಂತ ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರಸಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ಸಾಧನೆಯ ಮೆರಗು, ಜೀವ ಅಂಗಾಂಗಗಳ ಜೋಡಣೆ ಹಾಗೂ ಇನ್ನಿತರ ತಾಂತ್ರಿಕ ಅನ್ವೇಷಣೆಗಳು ಮಾನವನ ದಿನಚರಿಯನ್ನೇ ಬದಲಾಯಿಸುತ್ತಿವೆ. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಬಗ್ಗೆ ಮಾತನಾಡುವುದಾದರೆ, ಈ ಯಂತ್ರ ಹಲವಾರು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕುಶಲತೆಯಿಂದ ಒಂದು ಸೂತ್ರಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ನಿರ್ವಹಿಸುತ್ತದೆ. ಮೂಲತಃ ಇದೇನೂ ಆಶ್ಚರ್ಯ ಸಂಗತಿಯೇನಲ್ಲ. ಆದರೆ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಕಲೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಕುಶಲತೆ, ಸಂಗ್ರಹಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಸ್ಮರಣ ಯೋಗ್ಯತೆ, ಜಾಗ್ರತೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು 'ಬುದ್ಧಿಶಾಲಿ' ಎಂಬ ಗುಣಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುವಂತಿದೆ. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನು ಬುದ್ಧಿಶಾಲಿ ಎಂದು ಹೇಳಿದರೆ ಆತ ತಪ್ಪಿಗೆ ಸಿಕ್ಕಿಬೀಳುವವನಲ್ಲ, ಆತನಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನ ಪರಿಪಕ್ವವಾಗಿ, ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾಪಕಕ್ಕೆ ತಂದು ಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲನು ಎಂದು ಅರ್ಥ. ಬಹುಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಮಾನವನ ವಿಚಾರವಾದ ಹಾಗು ತಾರ್ಕಿಕ ದೃಷ್ಟಿ ಆತನ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯನ್ನು ಎತ್ತಿ ಹಿಡಿಯುತ್ತವೆ. ತರ್ಕಶಾಸ್ತ್ರ ಒಂದು ಬಹಿರಂಗ ಸಾಧನೆ. ಒಬ್ಬನ ಗ್ರಹಣಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ಆಲೋಚನಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಗೆ ಪೂರ್ಣ ಪರಿಹಾರ ಒದಗಿಸಬಹುದು. ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ನ ಮೂಲಾಧಾರವಾದ ಗಣಿತ ಸೂತ್ರಗಳು ತಾರ್ಕಿಕ ನಿರ್ಗಮನ (Logical Deductions) ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲುತ್ತವೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನಿರ್ವಾಹಕರು ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಗೆ ಪ್ರಮುಖ ವರದಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿಯನ್ನೂ ವಹಿಸುತ್ತಾರೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಚಾಲೆಂಜರ್‌ನ ಲೋಪದೋಷಗಳು, ಬಾಹ್ಯಾಕಾಶ ವಿಜ್ಞಾನದ ವರದಿಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಲಿಕೆ, ಸ್ಮರಣೆ, ತರ್ಕಬದ್ಧ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ, ಸ್ಪಷ್ಟ ವಿನ್ಯಾಸ ಇತ್ಯಾದಿ. 'ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿ' ಇಲ್ಲಿ ಸ್ವಯಂ ನಿರ್ವಹಿಸುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದು ಅರ್ಥ ಕೊಡುತ್ತದೆ.

"ದಿ ಅನ್‌ಪ್ರಿಪೇರ್ಡ್ ಸೊಸೈಟಿ—ಪ್ಲ್ಯಾನಿಂಗ್ ಫಾರ್ ದಿ ಪ್ರಿಕೇರಿಯಸ್ ಫ್ಯೂಚರ್" ಎಂಬ ಗ್ರಂಥದ ಕರ್ತೃ ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಮೈಕೆಲ್ ತೀರಾ ನಿರಾಶಾವಾದದಿಂದ ನಮ್ಮ ಸಮಾಜ ಮುಂದಿನ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಎದುರುಗೊಳ್ಳುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವ ಅವಕಾಶ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ ಎಂದು ಸೂಚಿಸಿದ್ದಾನೆ. ದೂರದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ತಯಾರಾಗದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಬರುವ ದಶಕದಲ್ಲಿ ಅನಿಷ್ಟವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುವುದು ಖಚಿತ ಎಂದೂ ಹೇಳುತ್ತಾನೆ. ಎಷ್ಟೇ ಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ತಯಾರಿದ್ದರೂ ಸಹ ಸಮಾಜ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಿಕ್ಕಿಬೀಳುವುದುಂಟು. ಏಕೆಂದರೆ, ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುವವರು ಮತ್ತು ಪೋಷಿಸುವವರು ಕೆಲವೇ ಮಂದಿ ಮಾತ್ರ, ದೊರೆತ ಅತ್ಯಲ್ಪ

ಮಾಹಿತಿ ಮತ್ತು ಜ್ಞಾನದಿಂದ-ಅದರಲ್ಲೂ ಎಷ್ಟೋ ಮುಂದಿಗೆ ಅವರವರ ಜ್ಞಾನದ ಕೊರತೆ ಬಗ್ಗೆ ಅರಿವೇ ಇಲ್ಲದೆ ಯೋಜನೆಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಬಹಳ ಹಿಂದೆ ಡಬ್ಲ್ಯು. ವಿ. ಗೀತ್ ಹೇಳಿದ ಪ್ರಕಾರ ಅಗಾಧ ಮಾಹಿತಿ ಬೇಕಾದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವುದರಿಂದ ಇಂದಿನ ಜನಾಂಗ ತಪ್ಪು ಭಾವನೆಯಿಂದ ದೊಡ್ಡಸ್ತಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಮೆರೆಯುತ್ತಿದೆ. ಆದರೆ ಮಾನವ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಇದರ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಅರಿತು ನಿಯಂತ್ರಿಸ ಬಲ್ಲನು ಎಂಬುದು ಬಹಳ ಮುಖ್ಯ. ಮತ್ತೆ ಇಲ್ಲಿ 150 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೇ ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಮರುಕಳಿಸುವಂತೆ ಭಾಸವಾಗುತ್ತದೆ.

ನಮಗೆ ಎಷ್ಟೇ ಮಾಹಿತಿ ಕ್ಷಣಾರ್ಧದಲ್ಲಿ ದೊರಕಿದರೂ ಸಮಸ್ಯೆಗಳ ಮೂಲ ವನ್ನು ಬೇಧಿಸಲು ಇನ್ನೂ ಶಕ್ತರಾಗಿಲ್ಲ. ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ದೊರಕುವ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿದು ಬುದ್ಧಿಶಕ್ತಿಯಿಂದ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಬೇಕು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನಾವು ಕೇವಲ ಸಂಕುಚಿತ ದೃಷ್ಟಿ ಉಳ್ಳವರಾಗಿ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಎಲ್ಲೆಡೆ ಸಂದರ್ಭಾನುಸಾರ ಸಾಧಾರಣ ತೀರ್ಮಾನಗಳಿಂದ ದೈತ್ಯ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ನಮ್ಮ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲೂ ಹಬ್ಬಿಕೊಂಡಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ನಗರ, ಸಾರಿಗೆ ಸಮಸ್ಯೆ, ಇಂಧನ ಹಾಗೂ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಕೊರತೆ, ಜನಸಂಖ್ಯಾ ಸ್ಫೋಟ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ಸೇವಾ ಕೊರತೆ, ಔಷಧಿಗಳ ಕೊರತೆ, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿನ ಭ್ರಾಂತಿ ಇತ್ಯಾದಿಗಳು.

ಈ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರವಾಗಿ ಕೆಳಗಿನ ಮೂರು ಹಾದಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿದೆ—

1. ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ವಿರೋಧಿಸಿ ಕಂಡುಬರುವ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ಭ್ರಾಂತಿಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಂದು ತಿಳಿದು ಸುಮ್ಮನಿರುವುದು.
2. ಯೋಜನೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಗೊಂದಲ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ಆದಷ್ಟು ನಿವಾರಿಸಿ, ಉದ್ಭವಿಸುವ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ನಮ್ಮ ಅದೃಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಹಾಗೂ ದೇವರ ದಯೆ ಎಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದು.
3. ಮೂರನೆಯದಾಗಿ, ತಲೆದೋರುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಧೈರ್ಯದಿಂದ ಎದುರುಗೊಂಡು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ, ಸುಗಮ ಹಾಗು ಫಲಕಾರಿ ಹಾದಿ ಯನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಇಡೀ ಪರಿಸರವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಣಕ್ಕೆ ತರುವುದು. ಇದೇ ವಿವೇಕದ ಹೆಜ್ಜೆ. ಕಷ್ಟತರವಾದ ಹಾಗೂ ಸಮಯೋಚಿತ ಪರಿಹಾರವೂ ಕೂಡ.

ಮಾಹಿತಿಯು ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುವುದರಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಇದನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ, ಕ್ರಮಬದ್ಧವಾಗಿ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗುವಂತೆ ಒದಗಿಸಲು ಕಷ್ಟಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಮತ್ತು ದೂರ ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರಸರಣ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸದೆ. ನಾವು ಇಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿ ಕ್ರೋಢೀಕರಣೆ, ಶೇಖರಣೆ, ಉತ್ಪಾದನೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

ಕ್ರೋಢೀಕರಣೆಗೆ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಿ ನಮಗೆ ಪರಿಚಯವಿರುವ ಸರಳ ಭಾಷೆಗಳಿವೆ. ಈ ಭಾಷೆಯು ವಿವಿಧ ಮಾಧ್ಯಮ ಹಾಗೂ ಚಿಹ್ನೆಗಳನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿದ್ದು ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣಕಾರರಿಗೂ ಅನುಕೂಲಕರ.

ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಕಾಶನ: ವಿದ್ಯುತ್ ಪ್ರಕಾಶನ ಅಥವಾ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್ ಪಬ್ಲಿಷಿಂಗ್ ಇಂದಿನ ರೂಢಿಯಲ್ಲಿ ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಿದೆ. ಬೃಹತ್ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಿದೆ. 12 ಸೆಂಟಿಮೀಟರಿನ ಅಡಕ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ (Compact Disk) 2750 ಲಕ್ಷ ವೈಶಿಷ್ಟ್ಯಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ ಸರಳವಾಗಿ, 270000 (A4 ಪ್ರಮಾಣದ) ಹಾಳೆಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಷಯ. ಅಥವಾ 100 ಕಿರು ಕಾದಂಬರಿಗಳ ಅಥವಾ ಒಂದು ವರ್ಷದ ವೃತ್ತಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿನ ವಿಷಯವನ್ನು ಈ ಒಂದು ಅಡಕ ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಬಹುದು.

ಪ್ರಮುಖ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರಕಾಶಕರು ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶ್ವಕೋಶ, ದೂರವಾಣಿ ಕೈಪಿಡಿ, ಮೂಲಗ್ರಂಥಗಳು, ಶೈಕ್ಷಣಿಕ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಸಾಫ್ಟ್‌ವೇರ್ ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅಡಕ ಚಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಇಂತಹ ವ್ಯವಸ್ಥಿತ ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು CD-MOR (Compact) disk-Read only memory ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ಉತ್ಪಾದನೆಯ (out-put) ಅಂಚಿನಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಮಾಹಿತಿಯು ಓದುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಪರದೆ ಮೇಲೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಮೈಕ್ರೋ ಫಿಲಂಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಉತ್ಪಾದನಾ ಮಾಹಿತಿಯು ದೊರೆಯಬಲ್ಲದು.

ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರಸರಣ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಈಗ ಸಂಪ್ರದಾಯದಲ್ಲಿರುವ ಕೇಬಲ್ಸ್‌ಗಳಿಗೆ (Cables) ಬದಲಾಗಿ ದ್ಯುತಿತಂತು ಕೇಬಲ್‌ಗಳು (Fibre Optic Cables) ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿವೆ. ದೂರವಾಣಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅತೀ ತೀವ್ರ ಹಾಗೂ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಉಳ್ಳದ್ದೆಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಉಪಗ್ರಹಗಳು: ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಬಳಸಲ್ಪಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರಸಾರ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ತಂತಿವ್ಯವಸ್ಥೆಗಿಂತ ಮಿಗಿಲಾದದ್ದು. ಆದರೆ, ಈ ತಂತಿವ್ಯವಸ್ಥೆ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉತ್ತೇಜನಕಾರಿ ಕೂಡ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಉಪಗ್ರಹ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಗಾಧ ಸಾಮರ್ಥ್ಯದಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು, ಮಾಹಿತಿ ಪ್ರಸಾರ ಅತೀ ತೀವ್ರ ಹಾಗೂ ನಿಖರ ಎಂದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಸಾಮರ್ಥ್ಯಹೊಂದಿದ್ದು ಮಾಹಿತಿ ಯನ್ನು ಒಂದೇ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಕಡೆಯಲ್ಲಿನ ಗ್ರಹಣಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಅದೇ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಲಪಿಸುತ್ತದೆ.

ನಮ್ಮ ಸಮಾಜ ಇಂದಿನ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ, ನದಿನೀರಿನ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಮತ್ತು ಸಾಗರ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳನ್ನು ತೊಡೆದುಹಾಕಲು ಹೋರಾಡುತ್ತಿದೆ. ಯಂತ್ರಗಳ ಅತೀ ಬಳಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಮಾನವ ಬಳಲಿದ್ದಾನೆ. ಪರಮಾಣು ಯುದ್ಧಗಳು, ಮಾರಕ ಅನಿಲ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳ ಬಳಕೆ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿಂದ ಇಡೀ ಮಾನವ ಜನಾಂಗ ಕಣ್ಮರೆಯಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಗ್ರಂಥಪಾಲಕರಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕಾದ ಕರ್ತವ್ಯ ಕೇವಲ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಗ್ರಹಣೆ. ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ಪ್ರಸರಣೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗಿ ಬಳಕೆಗೆ ಬಂದಿರುವ ಸಮೂಹಮಾಧ್ಯಮ ಹಾಗೂ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಂದ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಎಲ್ಲಾ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು ಏಕಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪಡೆಯಬಲ್ಲ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವುದು. ಸದ್ಯದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಮಾಹಿತಿ ವಿಶ್ಲೇಷಣಾ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಅಷ್ಟಕ್ಕಷ್ಟೇ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು, ಏಕೆಂದರೆ ಹಲವಾರು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಸರಿಯಾದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಲು ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತೀರ್ಮಾನಕ್ಕೆ ಬರಲೇಬೇಕು. ಇಂತಹ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಮಾಹಿತಿಯು ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತವಾಗಿ ನಿಖರವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತಿಲ್ಲ. (ಉದಾ; ಅಭಿವೃದ್ಧಿ

ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ನಿಶಸ್ತ್ರೀಕರಣ ಹಾಗೂ ಪರಮಾಣು ಅಸ್ತ್ರ ವಿಸರ್ಜನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಾಗಿ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ನಿರ್ಣಯಕ್ಕೆ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕಿಸಿಕೊಡುವುದರಲ್ಲಿ ವಿಫಲವಾಗಿದೆ.)

ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಿಂದ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಗೆ ಪರಿಗ್ರಹಣೆ, ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ಮತ್ತು ನಿಖರ ಮಾಹಿತಿ ನೀಡಿಕೆ ಕಷ್ಟವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಯಾವುದೇ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲಿ ಇತ್ಯರ್ಥಕ್ಕೆ ಬರುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗಿ, ಎಷ್ಟೋ ಸಂಸ್ಥೆಗಳು ತಪ್ಪುಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿವೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇದೀಗ ಮಾಹಿತಿಯು ಸಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಸಲಕರಣೆಗಳಿಗೆ ಅಗ್ರಾಹ್ಯ. ಆದುದರಿಂಧ ಆಧುನಿಕ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ವಿನ್ಯಾಸ ಮತ್ತು ಸೂತ್ರಗಳ ತಂತ್ರದಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ದಾಟಬೇಕಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಅತೀ ಜಾಗ್ರತೆಯಾಗಿ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಅವಶ್ಯಕ

ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯ ಪಾತ್ರ ; ಆಸ್ಟ್ರಿಯಾದ ಇಂಟರ್‌ನ್ಯಾಷನಲ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಅಪ್ಲೇಡ್ ಸಿಸ್ಟಮ್ಸ್ ಅನಾಲಿಸಿಸ್ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಉಲ್ಫ್‌ಗ್ಯಾಂಗ್ ಸಾಸಿನ್ ಸಮಾಜದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ಆರು ಹಂತಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿದ್ದಾನೆ. (1) ಆದಿಮಾನವ ಸಮಾಜ (2) ಬೇಟೆಗಾರರ ಸಮಾಜ (3) ಪ್ರಾಚೀನ ಬೇಸಾಯಗಾರರ ಸಮಾಜ (4) ನಂರಿತ ಬೇಸಾಯಗಾರರ ಸಮಾಜ (5) ಕೈಗಾರಿಕಾ ಸಮಾಜ (6) ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕ ಸಮಾಜ. ಮಾನವನಿಗೆ ಮಾಹಿತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ದಿನನಿತ್ಯ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಒದಗುತ್ತಲೇ ಇದ್ದು ಸಮಾಜದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಪ್ರತಿ ಹಂತದಲ್ಲೂ ಮಾಹಿತಿಯ ಪಾತ್ರ ಅವಶ್ಯಕವೆಂದು ತೋರುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿನ ದಿನದ ಭೋಗಪ್ರಧಾನ ಅಥವಾ ಸುಖಲೋಲುಪ್ತ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಇಂದಿನ ಅಗತ್ಯವಸ್ತುಗಳೆನಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ಸರಣಿ ಬಹುಬೇಗ ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು ಸಮಾಜದ ಪ್ರತಿ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮಾಹಿತಿಯು ಸಮಾಜದ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಬೆಳವಣಿಗೆಗೆ ಅತ್ಯಗತ್ಯ.

ಮಾಹಿತಿಯು ಏಕೆ ಅವಶ್ಯಕ : ಮಾಹಿತಿಯು ಸಮಾಜದ ಎಲ್ಲಾ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಅವಶ್ಯಕ ಜನರು ಸಂದರ್ಭೋಚಿತ, ನಂಬಿಕೆಯ, ನಿಖರ, ಹಾಗೂ ಪ್ರಚಲಿತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಕ್ಷಣವೇ ಪಡೆಯಬೇಕೆಂದು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳಲ್ಲಿ ಉನ್ನತ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖ ತೀರ್ಮಾನ ಕೈಗೊಳ್ಳುವವರಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಅವಶ್ಯಕವೆನಿಸಿದರೆ, ಆಸ್ಪತ್ರೆಗಳಲ್ಲಿ ವೈದ್ಯರಿಗೆ, ಪ್ರಯೋಗ ಶಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧಕರಿಗೆ ಹಾಗೂ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ, ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ಗ್ರಂಥಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಓದುಗರಿಗೆ ಮತ್ತು ಅಂಗವಿಕಲರಿಗೆ ಮಾಹಿತಿ ಅತ್ಯವಶ್ಯಕ. ರೈತರಿಗೆ, ವಕೀಲರಿಗೆ, ಶಿಕ್ಷಕರಿಗೆ, ಯೋಧರಿಗೆ ಕೂಡ ಮಾಹಿತಿಯ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ತೀರಾ ಇದೆ ಇದರ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿಯಾದರೂ ಒದಗಬಹುದು, ಅಥವಾ ಸಮಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಂತಾದರೂ ಆಗಬಹುದು. ಬೇಕಾದ ಮಾಹಿತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ವಿಶೇಷ ಲಕ್ಷಣವೇ ಆಗಿರಬಹುದು.

ಹಲವಾರು ಬಾರಿ ನಮಗೆ ಸಂದರ್ಭಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಮಾಹಿತಿ ಒದಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದರೆ ನಾವು ಕೈಗೊಳ್ಳುವ ನಿರ್ಣಯ ಬೇರೆಯೇ ಆಗಿರುತ್ತಿತ್ತೇನೋ ಎಂಬ ಅನುಭವವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಆ ಮಾಹಿತಿ ಈಗತಾನೇ ದೊರಕಿದ್ದರಿಂದಲೋ, ಅಥವಾ ಮಾಹಿತಿಯ ಲಭ್ಯತೆ ಇದ್ದರೂ ಸಹ ಬೇಕಾದ ವಿಷಯ ಎಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಿರುವುದರಿಂದಲೋ ಸೂಕ್ತ ಕ್ರಮ ನಿರ್ಣಯ ಕೈಜಾರಿ ಹೋಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಇಲ್ಲಿ ಅತೀ ದುರದೃಷ್ಟಕರ ಎಂದರೆ ಮಾಹಿತಿಗೆ ಸೂಚಕಗಳಿಲ್ಲದ (Indices) ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಇದು ಸಮುದ್ರದಲ್ಲಿ ನಾವು ಸಾಕಿದ ಮೀನನ್ನು ಹುಡುಕಿದಂತೆ.

ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯು ಉತ್ಪನ್ನವಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುವುದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಅನುಕೂಲಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ, ಉಪಯುಕ್ತ ಹಾಗೂ ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಮಾಹಿತಿ ದೊರಕುವುದು ಕಷ್ಟ. ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಬಗೆಹರಿಸಲು ಅಂತಾರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಗೆ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಹಾರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಾಂತೀಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿ, ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ಅಂತರಗಳ ಅಡಚಣೆಗಳಿದ್ದರೂ, ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಬಳಸಿ ಪ್ರಾಂತೀಯ, ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಸಮಗ್ರ ಮಾಹಿತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಈ ತೊಡಕುಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ದಾಟಿ ಬಂದಿದ್ದೇವೆ. ಆದರೆ ರಾಜಕೀಯ ಕೈವಾಡ ಮತ್ತು ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಗಳು ಮಾತ್ರ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಸರ್ಗಕ್ಕೆ ಅಡಚಣೆ ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತವೆ. ಅತ್ಯಂತ ಗಣನೀಯವೆಂದರೆ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ಆಧಾರಾಂಶವನ್ನು (Data) ಸಿಲಿಕಾನ್ ಚಿಪ್ಸ್‌ನಲ್ಲಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ "ಆಪ್ಟಿಕ್ ಲೇಸರ್" ಟೆಕ್ನಾಲಜಿಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ನಿಗದಿತ, ಸಂಕ್ಷಿಪ್ತ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುತ್ತಿರುವುದು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಈಗೀಗ ಸಮಯೋಚಿತ ನಿರ್ಣಯಗಳಿಗೆ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತಿವೆ.

ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಅತ್ಯುನ್ನತ ತಾಂತ್ರಿಕತೆಗಾಗಿ ನಿರಂತರ ಪರಿಶ್ರಮ ವಿಶ್ವದ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಇದ್ದೇ ಇದೆ. ವಿವಿಧ ಸಂಸರ್ಗ ಅಡಚಣೆಗಳನ್ನು ಬೇಧಿಸಿ ಮಾನವ ಈಗ ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲಾ ಕಡೆಗೂ ಸಂಪರ್ಕವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಬಲ್ಲ. ಒಂದಾನೊಂದು ಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಅಂದರೆ ಕ್ರಿ. ಶ. 1500 ರಲ್ಲಿ ಮೆಡಿಟರೇನಿಯನ್ ಪ್ರದೇಶದ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳು ಆರ್ಥಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ವದ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿತ್ತು. ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಇದು ಬಾಲ್ಟಿಕ್ ಮತ್ತು ಯೂರೋಪ ಕಡೆಗೆ ಸಾಗಿತು. ಈಗ ಫೆಸಿಫಿಕ್ ಆರ್ಥಿಕತೆಯ ಕೇಂದ್ರಬಿಂದುವಾಗಿದೆ. ಮಾಹಿತಿ ಸಂಸರ್ಗ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥಪಾಲಕರು ಇಂದಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಹಿತಿಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯನ್ನು ತಿಳಿಯುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕು. ಹೀಗೆ ತಿಳಿದಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸುವುದು ಬಹುಮುಖ್ಯ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸಮಾಜ ಹಾಗೂ ರಾಷ್ಟ್ರ ಉನ್ನತಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಏರುತ್ತ ದಿನೇ ದಿನೇ "ವಿಶ್ವ ಅಂಗೈಯಲ್ಲಿ" ಎನ್ನುವ ನುಡಿ ಸತ್ಯವಾಗುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂಶಯವಿಲ್ಲ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿಕ್, ಟೆಲಿಕಮ್ಯೂನಿಕೇಷನ್ಸ್ ಹಾಗೂ ಉಪಗ್ರಹ ಸಂಸರ್ಗಗಳ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ವರ್ಗಗಳಲ್ಲಿ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸುವುದು ಸುಲಭ.

ಶೀಘ್ರ ಬದಲಾವಣೆಯಾಗುತ್ತಲಿರುವ ಇಂದಿನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳುವುದು ಕಷ್ಟವೇನೋ ಆಗಿದೆ. ಆದರೆ ಭಾರತ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮವಾದ 'ಬಡತನ ನಿವಾರಣೆ' ಉತ್ತಮ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗೆ ಅವಕಾಶ, ಸ್ವಯಂ ಉದ್ಯೋಗಕ್ಕೆ ಉತ್ತೇಜನ ಮುಂತಾದವುಗಳಾಗಿದ್ದು ಇಂತಹ ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಸೂಕ್ತ ನಿರ್ಣಯ ಕೈಗೊಳ್ಳಲು ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಹಾಗೂ ಸಮಯೋಚಿತ ಮಾಹಿತಿಯು ನಿರ್ಣಯಗಳಿಗೆ ಅವಶ್ಯಕ. ಅತ್ಯಂತ ತುರ್ತು ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಕಾರ್ಯ ವೈಖರಿಯ ಮಟ್ಟವನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಮಾಹಿತಿ ಉಪಯುಕ್ತವೆಂದು ಅರಿವಾಗಿದೆ. ಆದುದರಿಂದ ಮಾಹಿತಿ ತಜ್ಞರು ಮತ್ತು ಗ್ರಂಥಪಾಲಕರು ತಾಂತ್ರಿಕ ವರ್ಗಕ್ಕೆ, ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ, ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ, ನೀತಿ ರಚನಾಕಾರರಿಗೆ ಮಾಹಿತಿಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಹಾಗೂ ಅದರಿಂದಾಗುವ ಶೀಘ್ರ ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳನ್ನು ಮನದಟ್ಟು ಮಾಡಿಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಮಾಹಿತಿ, ಮಾಹಿತಿ ಸಂಸರ್ಗದ ತಾಂತ್ರಿಕತೆ, ಮಾಹಿತಿಯ ನೀತಿ ಸೂತ್ರಗಳು ಆಯಾಯ ರಾಷ್ಟ್ರಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಮಟ್ಟವನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕೆಲವು

ದೇಶಗಳು ಹಿಂದುಳಿದಿದ್ದು, ಕೆಲವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿ ಹೊಂದಿವೆ. ಗ್ರಂಥಾಲಯ ಹಾಗೂ ಮಾಹಿತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳು ಜನರಿಗೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯನ್ನು ಮಾತ್ರ ನೀಡಬಲ್ಲವು ಆದರೆ ತಿಳಿವಳಿಕೆಯಿಂದ ಸಮಾಜವು ಅಭಿವೃದ್ಧಿಯ ಪಥದಲ್ಲಿ ಮುಂದೆ ಸಾಗಲು ಜನರ ಚತುರತೆ ಹಾಗೂ ಕ್ರಿಯಾಶೀಲತೆಗಳು ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾಗಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯ ಮಹತ್ತರ ಸಾಧನೆಯಿಂದಾಗಿ 20 ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಸಮಾಜವು ಉನ್ನತ ಹಾಗೂ ಕ್ಷಿಪ್ರ ಸಾರಿಗೆ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಮತ್ತು ವಿಶ್ವಾದ್ಯಂತ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಸರ್ಗ ವ್ಯವಸ್ಥೆ, ಇತ್ಯಾದಿಗಳನ್ನು ಅನುಭೋಗಿಸುತ್ತದೆ.

ಸಮಾಜ ಮಹತ್ತರ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಜಯಿಸಲು ಈ ಕೆಳಕಂಡ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಅನುಸರಿಸುವುದರಲ್ಲಿದೆ.

ಬದ್ಧಾತ್ಮಕ—ಸಮಯಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಗಮನ ಕೊಡುವುದು, ಮಿತವ್ಯಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಯತ್ನಶೀಲತೆ, ಮಾನವ ಹಿತಾಸಕ್ತಿಗಾಗಿ ಮತ್ತು ಶಾಂತ ಜೀವನಕ್ಕಾಗಿ ಬದ್ಧರಾಗುವುದು.

ರಚನಾತ್ಮಕ—ನವೀಕರಣಗಳಲ್ಲಿ, ನಿರ್ಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ, ತಾಂತ್ರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ, ಕಲಾ ಪ್ರದರ್ಶನಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಶಿಲ್ಪಶಾಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ರಚನಾತ್ಮಕತೆ.

ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕ–ಸಮಾಜದ ಹಿತಕರ ಮತ್ತು ಸಮಗ್ರ ಅಭಿವೃದ್ಧಿಗಾಗಿ ಸ್ಪರ್ಧಾತ್ಮಕತೆ

ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ—ಸಮಾಜದ ರಚನೆ ಹಾಗೂ ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಪದ್ಧತಿಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಂದಿನಿಂದ ಬೆಳೆದುಬಂದ ಪರಿಣಾಮಕಾರಿ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯನ್ನು ಆಚರಿಸುವುದು.

ಭಾವಾತ್ಮಕ—ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಲು ಮತ್ತು ಶೀಘ್ರ ಪರಿವರ್ತನೆ, ಬೆಳವಣಿಗೆಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಭಾವನೆಗಳು ಕಲ್ಪನೆಗಳು ಉಪಯುಕ್ತ.

ಸಂಸರ್ಗ—ಕಾರ್ಯಾಚರಣೆಯಲ್ಲಿ ಮೇಲಿನ ಆರು ಗುಣಗಳಿಗೆ ನಿರಂತರ ಮಾಹಿತಿ ಸಂಸರ್ಗ ಪೂರಕವಾಗಿ ಅಗತ್ಯ.

BIBLIOGRAPHY

1. CAWKELL, A.E. (1986): The real information society, present situation and some forecasts. Journal of Information Science. Vol. 12, No. 3.
2. COCTA News (1987): Vol. 14, No. 2.
3. HOWLEY, S. M. (1986): Research in Academic Libraries. British Journal of Academic Librarianship: Vol. 1, No. 1.
4. Japan Calling, (1987).
5. RADHAKRISHNA, S. & IYENGAR T.K.S. (1977): Technical Information Services for developing countries. Conference Proceedings COSTED, Bangalore.

6. LISTENING COMPUTERS (1987): Spectrum (UK) No. 207.

7. WORK IN PROGRESS (1987): United Nations University, Vol. 10, No. 3.

8. 7th VI YEAR PLAN DOCUMENT: Govt. of Karnataka.

9. 78th ANNUAL CONFERENCE of Special Libraries Association, Anaheim, California, 1987.

ಡಾ. ಎಸ್. ಎನ್. ರಾಮಸ್ವಾಮಿ* ಮತ್ತು ಎಸ್. ಕೆ. ಜಯಂತಿ*

ಸಸ್ಯಾಗಾರ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರ

ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯ, ಅಭ್ಯುದಯ ಮತ್ತು ಇರುವಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಮಾಲಿನ್ಯಗಳು ಇಂದು ಸವಾಲನ್ನೊಡ್ಡಿವೆ. ಗಾಳಿಯ ಮಾಲಿನ್ಯ, ಜಲಮಾಲಿನ್ಯ, ಕಳೆ ನಾಶಕಗಳಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯ. ಕೀಟನಾಶಕಗಳಿಂದ ಮಾಲಿನ್ಯ. ವಿಕಿರಣಶೀಲ ಕ್ಷೋಪ್ಯಗಳಿಂದ ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ—ಇವೇ ಕೆಲವು ಪ್ರಮುಖವಾದವುಗಳು.

ಭೂ ಇತಿಹಾಸವನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಗಾಳಿಯ ಮಾಲಿನ್ಯ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ಇದ್ದುದು ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಜ್ವಾಲಾಮುಖಿಗಳ ಬೃಹತ್ ಪ್ರಮಾಣದ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಹುಲ್ಲುಗಾವಲುಗಳು ಹಾಗೂ ಕಾಡ್ಗಿಚ್ಚುಗಳಿಂದ ಬರುವ ಹೊಗೆ ಇವು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಹವಾಮಾನದ ಮೇಲೆ ಪರಿಣಾಮವನ್ನು ಬೀರಿವೆ. ಆದರೆ ಮಾನವಕೃತ ಗಾಳಿಮಾಲಿನ್ಯ ಇಂದು ಮಾನವನ ಉಳಿವಿಗೇ ಸವಾಲನ್ನೊಡ್ಡುತ್ತಿವೆ. ಮಾನವ ಬೆಂಕಿಯನ್ನು ಬಳಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದಾಗಿನಿಂದಲೇ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮಲಿನ ಗೊಳಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ದೇವಾಲಯಗಳಲ್ಲಿ ಎಣ್ಣೆಯ ದೀಪವನ್ನು ಉರಿಸುವ ಸಂಪ್ರದಾಯಕ್ಕೆ ಕ್ರಿ.ಪೂ. 500 ರಿಂದಲೂ ದಾಖಲೆಗಳಿವೆ. ಇಂದು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಮಲಿನಗೊಳಿಸುವ ಮೂಲಗಳು ಅನೇಕ- ಮೋಟಾರ್ ವಾಹನಗಳು, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳು ಮತ್ತು ಪವರ್ ಪ್ಲಾಂಟ್‌ಗಳು, ಬೇಕಿಲ್ಲದ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಉರಿಸುವಿಕೆ, ರೈಲು, ಹಡಗು ಮತ್ತು ವಿಮಾನಗಳಿಂದ, ಕೃಷಿ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ಮೂಲಗಳಿಂದ.

ಈ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ಗಾಳಿಯ ಮಲಿನತೆಯ ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ಎಂದರೆ ಸಸ್ಯಾಗಾರ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರ. ಮೇಲಿನ ವಿಷಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದ ಹವಾಮಾನದ ಮೇಲೆ ಅವುಗಳ ಪರಿಣಾಮ-ಈ ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಕಳೆದ ಐದು ವರ್ಷಗಳಿಂದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಚರ್ಚೆಗಳಾಗಿವೆ, ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವಂತೆ ಸಸ್ಯಾಗಾರಗಳ ಆವರಣ ಸುತ್ತಲಿನ ಪರಿಸರಕ್ಕಿಂತ ಬೆಚ್ಚಗಿರು ತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಗಾಜು ದೃಗ್ಗೋಚರವಾಗದ ಕಿರಣಗಳಿಗೆ ನಿಷ್ಪಾರದರ್ಶಕ ವಾಗಿರುವುದೇ ಆಗಿದೆ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಮಿಥೇನ್, ಸಾರಜನಕದ ಆಕ್ಸೈಡು ಗಳು, ಅಮೋನಿಯ, ಗಂಧಕದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನೀಕೃತ ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಸಂಯುಕ್ತಗಳು ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಆವಿ ಇವು ಸಸ್ಯಾಗಾರದ ಗಾಜಿನಂತೆ ವರ್ತಿಸಿ ಶಾಖವನ್ನು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈನ ಬಿಸಿ ಏರುವುದಕ್ಕೆ

*ಸ್ನಾತಕೋತ್ತರ ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

ಕಾರಣವಾಗಿದೆ. 1890 ರಲ್ಲಿಯೇ ಸ್ವೀಡನ್ನಿನ ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಅರ್ಹೀನಿಯಸ್ (Arrhenius)ಗೆ ಈ ವಿಷಯ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉರಿಸುವುದರಿಂದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದ ಖರತ್ವ 9°Fನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಭವಿಷ್ಯ ನುಡಿದಿದ್ದ. ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಾಗ ಪ್ರಪಂಚದ ಖರತ್ವವೂ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿ ಹಿಮಯುಗ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಬಹುದು – ಎಂಬುದು ಅವನಿಗೆ ತಿಳಿದಿತ್ತು. ಅರ್ಹೀನಿಯಸ್‌ನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಅಂದರೆ ಈಗ್ಗೆ ಸರಿಯಾಗಿ 100 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕೆ 290 ಭಾಗಗಳು (290 ppm) ಇತ್ತು. ಆದರೆ ಇಂದು ಅದರ ಸಾರತೆ ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕೆ 350 ಭಾಗಗಳು (350 ppm) ಇವೆ. ಕ್ರಿ.ಶ. 2050ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಈ ಸಾರತೆ ದ್ವಿಗುಣಗೊಳ್ಳಬಹುದೆಂಬ ಅಂದಾಜಿದೆ. ಹೀಗೇನಾದರೂ ಆದರೆ ಪರಿಣಾಮಗಳು ನಿಜಕ್ಕೂ ಪ್ರಳಯಾಂತಕವಾಗುವುದು. ಅಮೇರಿಕದ ಬೃಹತ್ ಮೈದಾನ ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮರಳುಗಾಡುಗಳಾಗಬಹುದು. ಉತ್ತರದ ಭಾಗಗಳು ಫಲವತ್ತಾದ ಕೃಷಿ ಭೂಮಿಗಳಾಗಬಹುದು. ಅಲಾಸ್ಕಾದ ಸುತ್ತಮುತ್ತ ಮೀನುಗಾರಿಕೆ ವೃದ್ಧಿಸಬಹುದು. ಕೆನಡ ದೇಶ ಬಹು ಶಕ್ತಿಶಾಲಿ ರಾಷ್ಟ್ರವಾಗಬಹುದು. ಸಾಗರದ ಮಟ್ಟ ಮೇಲೇರಿ ತೀರ ಪ್ರದೇಶಗಳ ನಗರಗಳೆಲ್ಲ ಜಲಮಯವಾಗಬಹುದು. ಕಳೆದ 15 ವರ್ಷಗಳಿಂದ ಪ್ರತಿವರ್ಷವೂ ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕೆ 1.5 ಭಾಗಗಳಂತೆ (1.5 ppm) ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ ಏರುತ್ತಿದೆ. ಕಳೆದ 2 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ವಿಶೇಷ ಬಳಕೆಗಳಾಗಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ದಶಲಕ್ಷಕ್ಕೆ 2.4 ಭಾಗಗಳಂತೆ (2.4 ppm) ಸಾರತೆ ಏರುತ್ತಿದೆ. ಈ ರೀತಿಯ ಏರಿಕೆಯಿಂದಾಗಿ ಪ್ರತಿ ದಶವರ್ಷಗಳಲ್ಲೂ 0.2 ರಿಂದ 0.5°c ವರೆಗೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಖರತ್ವ ಏರುತ್ತಿದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಸಮುದ್ರದ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ 5 ರಿಂದ 24 ಸೆಂ.ಮೀ. ಗಳವರೆಗೆ ಏರಿದೆ ಎಂದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು. ಈ ಏರಿಕೆ ಬಹು ಸಣ್ಣ ಪ್ರಮಾಣವಾದದ್ದಾದ್ದರಿಂದ ನಮಗಿನ್ನೂ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗುವಂತೆ ಕಂಡುಬಂದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಸಾಗರಗಳು ಹಿಡಿದಿಟ್ಟುಕೊಂಡಿರುವ ಶಾಖದ ಪರಿಣಾಮ ಮುಂದಿನ 20–30 ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಇತ್ತೀಚಿನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳಿಂದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆಗೂ ಮತ್ತು ಪ್ರಪಂಚದ ಖರತ್ವಕ್ಕೂ ಬಹು ಹತ್ತಿರದ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ. ಅಂಟಾರ್ಟಿಕದ ಹಿಮರಾಶಿಯ ಒಳರಚನೆಯ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ನಡೆಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಅಧ್ಯಯನದ ಪ್ರಕಾರ ಕಳೆದ ಒಂದು ಲಕ್ಷದ ಅರವತ್ತು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಹಿಮಯುಗಗಳು ಮತ್ತು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆಯ ಮಟ್ಟ ಇವುಗಳಿಗೆ ನೇರ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದು ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ.

ಭೂ ವಾತಾವರಣದ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ವಿಷಯಗಳು. ಇವುಗಳ ವಿಷಯವಾಗಿ ಭವಿಷ್ಯ ಹೇಳುವುದು ಸೂಪರ್ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್‌ಗಳಿಗೂ ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ. ಪ್ರಶಾಂತ ಸಾಗರದಲ್ಲಾಗುವ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳು ದಕ್ಷಿಣ ಇಂಡಿಯಾದಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಬೀಳುವುದರಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತದೆ. ಮಾಲಿನ್ಯಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಹವಾಮಾನಕ್ಕೆ ಭೌಗೋಳಿಕ ಮೇರೆಗಳಿಲ್ಲ. ಹೀಗಾಗಿ ಸಸ್ಯಾಗಾರ ಪರಿಣಾಮದ ಬಗ್ಗೆ ಕೆಲವು ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಇನ್ನೂ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲಾಗಿಲ್ಲ. ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸುವುದೊಂದೇ ಸಸ್ಯಾಗಾರ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಕಾರಣವೇ ? ಅರಣ್ಯನಾಶ, ಭೂಮಿಯ ಮೇಲಿನ ಸಸ್ಯ ಸಂಪತ್ತು, ಸಸ್ಯಾಗಾರದ ಇತರ ಅನಿಲಗಳು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಸಮಗ್ರವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕು.

ಭೂ ಪಥವ ಮಿಲಾಂಕೊವಿಚ್ (Milankovitch) ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನೂ ಗಮನಕ್ಕೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. 1920ರಲ್ಲಿ ಮಿಲಾಂಕೊವಿಚ್ ಭೂ ಪಥದ ಬದಲಾವಣೆಗಳು ಮತ್ತು ಹೊಂದಾಣಿಕೆಗಳು ಹಿಮಯುಗದಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುತ್ತವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಕಳೆದ ಹತ್ತು ಲಕ್ಷ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿಯ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರಿರುವುದು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ.

ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಸಾರತೆ ಹೆಚ್ಚುವುದರಿಂದ ದ್ಯುತಿಸಂಶ್ಲೇಷಣ ಕ್ರಿಯೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆಯೇ ? ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆಹಾರದ ಉತ್ಪಾದನೆ ಜಾಸ್ತಿ ಆಗುತ್ತದೆಯೇ ? ಅರಣ್ಯಗಳು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್‌ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾರತೆಗೆ ಯಾವ ರೀತಿಯ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ ? ಭೂ ಖರತ್ವ ಏರುವುದರಿಂದ ಮಳೆ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಬೀಳುವುದಿಲ್ಲವೇ ? ಇವೆಲ್ಲ ವಿಷಯಗಳ ಬಗೆಗೂ ಅಧಿಕಾರ ವಾಣಿಯಿಂದ ಇಂದು ಮಾತನಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಒಂದಂಶವಂತೂ ಸತ್ಯವಾದದ್ದು. ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೆ ಶುಷ್ಕ ಹವೆ ಬರಬಹುದು. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಳೆ ಜಾಸ್ತಿ ಬೀಳಬಹುದು. ಕೆಲವು ಪ್ರದೇಶಗಳು ಮರು ಭೂಮಿಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಬಹುದು.

ಸಸ್ಯಗಾರ ಪರಿಣಾಮಕ್ಕೆ ಇರುವ ಒಂದು ಮುಖ್ಯ ಪರಿಹಾರವೆಂದರೆ ಪಳೆಯುಳಿಕೆ ಇಂಧನಗಳ ಬಳಕೆಯನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಬೇಕು. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತಿತರ ಸಸ್ಯಾಗಾರ ಅನಿಲಗಳ ಸಾರತೆ ತಾನಾಗಿಯೇ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅರಣ್ಯ ನಾಶವನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟುವುದು ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಅರಣ್ಯಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿ ಭೂಮಿಯನ್ನು ಸಸ್ಯಶ್ಯಾಮಲೆಯನ್ನಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದು–ಇದರಿಂದಾಗಿ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಇಂಗಾಲದ ಡೈ ಆಕ್ಸೈಡ್ ಉಪಯೋಗಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹೋದ ವರ್ಷ ಟ್ಯಾನ್‌ಜ್ಲಿ (Tangley, 1989) ಅವರು ಹೇಳಿರುವಂತೆ ಭೂ ವಾತಾವರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಪ್ರಾಪಂಚಿಕ ಕಾನೂನು ಸಂಹಿತೆಯುಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಈ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ, ಈಗಾಗಲೇ ಕ್ಲೋರೋ ಫ್ಲೋರೋ ಇಂಗಾಲಗಳಿಗೆ (Chlorofluoro carbons) ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಅಂತರ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಒಡಂಬಡಿಕೆಯಾಗಿದೆ.

ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರ :—ಓಜೋನ್ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಊರ್ಧ್ವ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಸೃಷ್ಟಿಯಾಗುವ ಒಂದು ದ್ಯುತಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಉತ್ಕರ್ಷಕಾರಿ (Photochemical Oxidant). ಭೂ ಮೇಲ್ಮೈನಲ್ಲಿ ಇದ್ದಾಗ ಅದೊಂದು ಸಮಸ್ಯಾತ್ಮಕ ಮಲಿನಕಾರಿ. ಆದರೆ ಊರ್ಧ್ವ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿನ ಜೀವಿಗಳ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಬಹು ಅಗತ್ಯ. ಊರ್ಧ್ವ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಅದರ ಪದರ ಅದೃಶ್ಯ ಊದಾ ಕಿರಣ ಗಳನ್ನು (U. V. rays) ತಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹಾನಿಕಾರಕ ಊದಾ ಕಿರಣಗಳನ್ನು ಓಜೋನ್ ತಡೆಯದೆ ಹೋದರೆ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನಪೇಕ್ಷಿತ ವಿಕೃತಿ (mutations) ಗಳುಂಟಾಗಿ ಅವುಗಳ ಆರೋಗ್ಯಕ್ಕೆ ಹಾನಿಯಾಗಬಹುದು. ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ಇವೇ ಮುಂತಾದ ಕಾಯಿಲೆಗಳು ಮಾನವ ಮತ್ತಿತರ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು. ರೋಗ ನಿರೋಧ ಶಕ್ತಿ ಮಾನವನಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗಬಹುದು. ಓಜೋನ್‌ನ ಸಾರತೆ ಶೇಕಡ ಒಂದರಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾದರೂ ಚರ್ಮದ ಕ್ಯಾನ್ಸರ್ ರೋಗಿಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಹತ್ತು ಸಾವಿರಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು. ಕಣ್ಣಿನ ಕಾಯಿಲೆಗಳೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಬಹುದು ಎಂದು ಒಂದು ಅಂದಾಜು. ಅಂಟಾರ್ಟಿಕದ ಪಾಚಿ ಸಸ್ಯಗಳೆಲ್ಲಾ ಸಾಯಬಹುದು.

ಮೇಲಿನ ಗಾಬರಿ, ಆತಂಕಗಳಿಗನುಗುಣವಾಗಿ ಇತ್ತೀಚಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಕೈಗಾರಿಕಾ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಓಜೋನ್ ಊರ್ಧ್ವ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಅಂಶ ಪ್ರಥಮವಾಗಿ 1983ರಲ್ಲಿ ಅಂಟಾರ್ಟಿಕದಲ್ಲಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸುತ್ತಿದ್ದ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಗಮನಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ವಸಂತಕಾಲದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್‌ನ ಮಟ್ಟ ಕಡಿಮೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಅವರು ಕಂಡರು. ಇತ್ತೀಚಿನ ಅಧ್ಯಯನಗಳಿಂದ ಅಂಟಾರ್ಟಿಕ ಅನೇಕ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಶೀಘ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್ ಪದರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವುದು ಗೊತ್ತಾಗಿದೆ (stolarsky, 1988, 1989). ಇದನ್ನೇ ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಬೋಮನ್ (Bowman, 1989) ರವರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ರಂಧ್ರ ಅಂಟಾರ್ಟಿಕಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ ಮತ್ತು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಕಂಡುಬಂದಂತೆ ವಸಂತಕಾಲಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿಲ್ಲ. ಪ್ರಪಂಚದ ಇತರ ಪ್ರದೇಶಗಳಿಗೂ ಈ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಬಿಸಿ ಈಗಾಗಲೇ ತಟ್ಟಿದೆ. ದಕ್ಷಿಣ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಜಿಲ್ಯಾಂಡ್‌ಗಳ ಮೇಲೆ ಓಜೋನ್ ಪದರ ಕ್ಷೀಣಗೊಂಡಿರುವುದನ್ನು ಈಗಾಗಲೇ ತೋರಿಸಿಕೊಡಲಾಗಿದೆ. ಪ್ರಪಂಚದಾದ್ಯಂತ ಹೀಗೆ ಓಜೋನ್ ಪದರ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋದರೆ ಮುಂದಿನ ಪರಿಣಾಮಗಳೇನು ? ಊರ್ಧ್ವ ವಾಯುಮಂಡಲದಲ್ಲಿ ಓಜೋನ್‌ನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಭಾವ ಬೀರುವ ಇತರ ಅಂಶಗಳೇನು ? (ಸಾರಜನಕದ ಆಕ್ಸೈಡ್, ಮೀಥೇನ್ ಮುಂತಾದುವುಗಳು). ಓಜೋನ್‌ನನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸುತ್ತಿರುವ ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರೋ ಇಂಗಾಲವನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸುವುದನ್ನು ತಕ್ಷಣವೇ ನಿಲ್ಲಿಸಬಾರದೇಕೆ ?

ಕ್ಲೋರೋಫ್ಲೋರೋ ಇಂಗಾಲಗಳನ್ನು ಅಮೇರಿಕದ ಜನರಲ್ ಮೋಟಾರ್ಸ್ ಕಂಪನಿಯವರು 1928ರಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದರು. ಇದನ್ನು ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರ್‌ಗಳು ಸ್ಪ್ರೇಕ್ಯಾನ್‌ಗಳು ಮತ್ತಿತರ ಆಧುನಿಕ ಉಪಕರಣಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇವುಗಳ ಸ್ವತಂತ್ರ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಓಜೋನ್‌ನೊಡನೆ ವರ್ತಿಸಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಉತ್ಪಾದನೆಗೊಂಡ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮಾನಾಕ್ಸೈಡ್ (CLO) ಮತ್ತೆ ಸ್ವತಂತ್ರ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಪರಮಾಣುವಿನೊಡನೆ ಸಂಯೋಗಗೊಂಡು ಕ್ಲೋರಿನ್ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲಜನಕಗಳು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಒಂದು ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆಯಂತೆ ಮುಂದುವರೆಯುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಅಂದಾಜಿನಂತೆ ಬಿಡುಗಡೆಯಾದ ಪ್ರತಿ ಕ್ಲೋರಿನ್ ಪರಮಾಣುವು ಒಂದು ಲಕ್ಷ ಓಜೋನ್ ಅಣುಗಳನ್ನು ನಾಶಪಡಿಸಬಲ್ಲದು.

ಸಸ್ಯಾಗಾರ ಪರಿಣಾಮ ಮತ್ತು ಓಜೋನ್ ರಂಧ್ರ ಇವನ್ನು ಕ್ಷುಲ್ಲಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳೆಂದು ಉದಾಸೀನಮಾಡುವಂತಿಲ್ಲ. ಪ್ರಪಂಚದ ಹವಾಮಾನ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಆರೋಗ್ಯ--ಇವೆರಡಕ್ಕೂ ಇವು ಸವಾಲನ್ನೊಡ್ಡಿರುವುದರಿಂದ ರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮತ್ತು ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಇವುಗಳ ಪರಿಹಾರಕ್ಕೆ ಉಪಾಯಗಳನ್ನು ಹುಡುಕಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಡಾ. ಸಿ. ಎಸ್. ರಾಮಚಂದ್ರ*

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಭಾಷೆ

ಕುಶಲ ಕಲೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ಒಂದು. ಮಾನವನಿಗೆ ಸಾಹಿತ್ಯವು ಆನಂದವನ್ನು ನೀಡುವ ಕಲೆ; ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನವು ವಿಶೇಷ ಜ್ಞಾನದ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಪಾದನೆಯ ಆಲೋಚನಾ ಪರ ಕಲೆ, ಜ್ಞಾನೋದ್ದೀಪನವೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿ. ಹೊಸ ಹೊಸ ವಸ್ತು ವಿಷಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಸ್ತುನಿಷ್ಠವಾಗಿ ಚಿಂತಿಸಲು ತೊಡಗಿಸುವ ಸಹಜ ಮಾಧ್ಯಮವಿದು. ವಸ್ತುನಿಷ್ಠ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯೇ ಇದರ ವಸ್ತು. ರಂಜನೆಗಿಂತ ಸತ್ಯಪ್ರತ್ಯಕ್ಷತೆಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಸತ್ಯವು ಸೌಂದರ್ಯದ ಒಂದು ರೂಪ; ಇಲ್ಲವೆ ಸೌಂದರ್ಯವು ಸತ್ಯದ ಒಂದು ಬಗೆ. ಸತ್ಯ ವಸ್ತುವಿನ ಅಥವಾ ವಿಷಯದ ಮೂಲವನ್ನು ಆಧಾರ ಸಹಿತ ಪೂರ್ಣ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಕಲ್ಪನೆ ಸೌಂದರ್ಯದ ಸೃಷ್ಟಿ ಮತ್ತು ಆಸ್ವಾದನೆಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲಿದ್ದರೆ; ಸತ್ಯವು ಬುದ್ಧಿಯ (ಜ್ಞಾನದ) ಸೃಷ್ಟ್ಯಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲಿರುತ್ತದೆ. ಬುದ್ಧಿಯ ಸೃಷ್ಟ್ಯಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯು ಆ ವಸ್ತುವಿನ ಅಂತ ರಂಗಿಕ ಅಥವಾ ಬಾಹ್ಯ ರಚನೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯ ಮೌಲ್ಯ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಸಿದ್ಧಾಂತಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದು. ಸತ್ಯ ಮತ್ತು ಸೌಂದರ್ಯ ಸಮಾನ ರೀತಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ ಸಮಾನ ರೀತಿಯ ದೋಷಗಳಿಂದಲೇ ಕೂಡಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಂತಿಲ್ಲ.

ಪ್ರಸ್ತುತ ಲೇಖನದ ಮುಖ್ಯ ವಸ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ಭಾಷೆಯ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು, ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮತ್ತು ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಕುರಿತದ್ದು. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಭಾಷೆಯ ಬಳಕೆ; ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಗಳ ಭಾಷಿಕ ವಿವರಣೆ; ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಿದ್ಧಾಂತ; ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳಲ್ಲಿ ಭಾಷೆಯ ಪಾತ್ರ; ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಆಯ್ಕೆ; ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಷೆಯ ಶೈಲಿ ಸ್ವರೂಪ–ಇತ್ಯಾದಿಯನ್ನು ಕುರಿತ ವಿವರಣಾತ್ಮಕ ಸ್ಥೂಲ ಪರಿಚಯ ಇಲ್ಲಿನದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂದರೇನು ?

ಸಾಮಾನ್ಯ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯೊಂದಿಗೆ ನಿಖರವಾಗಿ ಪೂರಕ ನಿದರ್ಶನ ಗಳ ಮುಖೇನ ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳುವುದೇ "ವಿಜ್ಞಾನ". ಅದು ಸತ್ಯಪ್ರತಿಪಾದನೆ, ಇಲ್ಲಿ ಭಾವುಕತೆ ಮತ್ತು ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಎಡೆ ನೀಡದೆ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನೊದಗಿಸುವ ವಿಚಾರ ಮಂಡನೆ

---

*ಅಧ್ಯಾಪಕ, ಭಾಷಾವಿಜ್ಞಾನ, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು 5700 06.

ಮಾತ್ರ ಅಗತ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕು. ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಿವರಿಸಲು ಅಸಾಧ್ಯವಾದ ಅಂಕಿ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಪ್ರಯೋಗದ ಮುಖೇನ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ರೀತ್ಯ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಬಹುದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : ನಮ್ಮೀ ಭೂಮಿ, ಸೌರವ್ಯೂಹ, ಪರಿಸರ–ಇವುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ವಿಚಾರವಾಗಿ ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿಮಾಡಬಹುದು. ಸುಮಾರು ಹತ್ತುಸಹಸ್ರ ವರ್ಷಗಳ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಉಗಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿ ಹೇಳಬಹುದು. ಇದು ವಿಜ್ಞಾನ ಸತ್ಯ. ಕೆಲ ಪ್ರಮುಖ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು "ವಿಜ್ಞಾನ" (Science) ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ನೀಡಿರುವ ವ್ಯಾಖ್ಯೆಗಳೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸ್ವರೂಪ, ಗುಣ, ಕಾರ್ಯ ಮತ್ತು ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. "A branch of knowledge or a study dealing with a body of facts or truths systematically arranged and showing the operation of general laws" (The Random House Dictionary; 1975 p. 1179)

"Science covers the broad field of human knowledge concerned with facts held together by principles (rules). Scientists discover and test these facts and principles by the scientific method : an orderly system of solving problems. Scientists feel that any subject which man can study by using the scientific method and other special rules of thinking may be called a "Science". (The World Book Encyclopaedia Vol. 16, 1963; p. 162)

"Science is defined as knowledge, as concerned with facts about the world we live in, as systematic inquiry into a fairly well defined subject matter and as what a scientist does. Content of science is defined as our knowledge of the nature of things and their causal relationships". (Language in Science; Thirumalai, M. S. 1979 p. 51).

ಕ್ರಮಬದ್ಧ ಜ್ಞಾನಗೋಚರ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಪಾದನೆಯೇ "ವಿಜ್ಞಾನ". ಸತ್ಯಪ್ರತಿಪಾದನೆಯು ಎಲ್ಲ ವಸ್ತು ವಿಷಯಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆಯಾ ವಸ್ತು ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಅನ್ವಯಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ ಅದರ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಪಾದನೆಯು ಬದಲಾಗುವುದು ಸಹಜ. ಅದು ನೈಜ. ಅಂತೆಯೇ ನೈಸರ್ಗಿಕವೂ ಹೌದು. ಅದೇ "ವಿಜ್ಞಾನ".

ವಿಜ್ಞಾನದ ವರ್ಗೀಕರಣ :

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಲವು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಅಧ್ಯಯನದ ಸೌಕರ್ಯಕ್ಕಾಗಿ; ಅಧ್ಯಯನದಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತು ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪ್ರಯೋಗ; ಶೋಧನೆ ಮತ್ತು ವಿಧಾನಗಳ ಆಧಾರದಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಪ್ರಧಾನವಾಗಿ ಎರಡು ವಿಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು. ಅವು

1. ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನ
2. ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ

ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನವು ವಸ್ತು ವಿಷಯಗಳ ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ಸತ್ಯಪ್ರತಿಪಾದನೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಪ್ರಯೋಗ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾದರಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಯು ವಸ್ತುವಿನ ಸಹಜ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವು ವಸ್ತುವಿನ ಸತ್ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಆಯಾ ವಸ್ತುವಿನ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಗುಣ–ಲಕ್ಷಣಗಳಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದಂತೆ ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಮೂಲಕ ನಿರೂಪಿಸುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗಷ್ಟೇ ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವು ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಅನ್ವಯಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾಧನೆಯು ಅಗಾಧವಾದುದು. ಈ ಹೊತ್ತು ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದ ಒಳವಿಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೊಂಡಿರುವ ಭಾಷೆಯನ್ನಷ್ಟೇ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ವಸ್ತು ಅಧ್ಯಯನದ ವಿಧಾನ, ಸಿದ್ಧಾಂತ, ಪ್ರಯೋಗ, ಫಲಿತಾಂಶ ಮತ್ತು ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ನಾಲ್ಕು ಗುಂಪುಗಳಾಗಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಬಹುದು. ಅವು :

1. ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತರ್ಕ ವಿಜ್ಞಾನ
2. ಪ್ರಕೃತಿ ತತ್ತ್ವವಿಜ್ಞಾನ
3. ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ
4. ಸಾಮಾಜಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ

ಶುದ್ಧವಿಜ್ಞಾನವು ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣ ಸ್ವರೂಪವನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ವಿವರಗಳನ್ನು ಪ್ರಮಾಣೀಕರಿಸುತ್ತದೆ ಯಾವ ವಸ್ತುವೇ ಆಗಿರಲಿ ಅವುಗಳ ಭೌತ–ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯೇ ಶುದ್ಧವಿಜ್ಞಾನದ ಉದ್ದೇಶ. ಹಾಗಾಗಿ ಅಂತರ್ಗತ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಅನ್ವಯಿಕ ಗುಣಗಳ, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳ ಆಧಾರದಿ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಮೇಲ್ಕಂಡಂತೆ ವರ್ಗೀಕರಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದು ಯುಕ್ತವಾಗಿದೆ. ಆಯಾ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಭಾಗಗಳು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ಕ್ರಮ, ಉದ್ದೇಶ, ಕಾರ್ಯ ಹಾಗೂ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ ಅವುಗಳ ಉದ್ದೇಶವೂ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣ-ವಿಶೇಷಣಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಿ ಸತ್‌ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯನ್ನು ಮಾಡುವುದು. ಇವುಗಳ ಸತ್‌ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ ಒಂದೇ ತೆರನಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಭಾಷೆ ಎಂದರೇನು ?

ವ್ಯಕ್ತಿ ತನ್ನ ಭಾವಾದಿ ರಾಗಗಳನ್ನು ಮತ್ತೊಬ್ಬರಿಗೆ ಧ್ವನಿ ಸಂಕೇತಗಳ ಮೂಲಕ ಅರ್ಥಪಡಿಸುವ ಮಾಧ್ಯಮವೇ ಭಾಷೆ. ಭಾಷೆ ಒಂದು ಸಾಮಾಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆ. ಮೂಲಭೂತವಾಗಿ ಭಾಷೆಯ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿ ಅನಿಸಿಕೆಗಳ, ಆಲೋಚನೆಯ ಪರಸ್ಪರ ಸಂವಹನ. ಭಾಷೆಯ ಮುಖೇನ ಮಾನವ ತನ್ನ ಭಾವನೆ, ಚಿಂತನೆಗಳನ್ನು ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಗೊಳಿಸುತ್ತಾ ಮುಂದೆ ತನ್ನ ಪ್ರಗತಿಗೆ ಕಾರಣವಾದ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ನಿರ್ಮಾಣಕ್ಕಾಗಿ ಭಾಷೆಯನ್ನೇ ಸಾಧನವನ್ನಾಗಿಸಿಕೊಂಡ. ಹಾಗಾಗಿ ಭಾಷೆ ಮಾನವನ ದೈನಂದಿನ ವ್ಯವಹಾರಕ್ಕೊಂದು ಸಾಧನವಾಯಿತು. ಅದಕ್ಕೆ ರೂಪ, ಆಕಾರ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಅಥವಾ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳೇನೂ ಇಲ್ಲ. ನಮ್ಮ ಧ್ವನ್ಯಂಗಗಳಿಂದ ಹೊರಡುವ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಧ್ವನಿಸಂಕೇತಗಳೇ ಈ ಸಂವಹನ ಮಾಧ್ಯಮದ ಸ್ರೋತ್ರು. ಉಚ್ಚರಿತ ಧ್ವನಿಗಳು ಒಂದರೊಡನೊಂದು ವಿಶಿಷ್ಟವಾಗಿ ಸೇರಿ; ನಮ್ಮ ಅನುಭವ ಲೋಕದ ಮೂರ್ತ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲವೇ ಭಾವನೆಯ ಅಮೂರ್ತ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನೂ ಪ್ರತಿನಿಧಿಸುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಮೂಲಕವೇ ನಮ್ಮ ಅನಿಸಿಕೆ ಮತ್ತು ಚಿಂತನೆಯ ಸಂವಹನ ಮತ್ತೊಬ್ಬರಿಗೆ ಸಾಧ್ಯ. ಭಾಷೆ ನಾವು

ಯಾವಾಗ ಬೇಕೆಂದರೆ ಆಗ ಸ್ವಪ್ರೇರಣೆಯಿಂದ ಉಚ್ಚರಿಸಬಹುದಾದ ಸಂಪ್ರದಾಯ ಬದ್ಧ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಿಯು ಸಂಕೇತಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆ. ನಮ್ಮ ಭಾವಗಳನ್ನೂ, ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳನ್ನೂ, ಅಪೇಕ್ಷೆಗಳನ್ನೂ ಪ್ರಧಾನವಮಾಡಲೆಂದು ಇರುವ ಸ್ವಪ್ರೇರಿತ ಉಚ್ಚಾರಿತ ಸಂಕೇತಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯೇ ಭಾಷೆ. ಇದು ಸ್ವಭಾವ ಸಿದ್ಧವಲ್ಲವಾದರೂ ಮಾನವನಿಗೇ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದು; ಹಾಗೂ ಗಳಿಸಿಕೊಂಡ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಸಪೀರ್ ಎಡ್ವರ್ಡ್ ಅಭಿಪ್ರಾಯಪಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಬ್ಲಾಕ್ ಮತ್ತು ಟ್ರೇಗರ್ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ : "Language is a system of arbitrary vocal symbols by means of which a social group co-operates" (Outlines of Linguistic Analysis : Bernard Bloch & George L. Trager. 1972 p. 5) ಅಂತೂ ಭಾಷೆ ಸಾಮಾಜಿಕರ ಸಂವಹನದ ಸಾಧನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜದ ಸ್ವತ್ತು.

ವಿಜ್ಞಾನವು ವಿವರಿಸುವ ಸತ್ಯಾಂಶಗಳನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕಗೊಳಿಸಲು ಭಾಷೆಯು ಅತ್ಯಗತ್ಯ. ಒಂದೊಂದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ವಿಷಯವನ್ನು ತನ್ನದೇ ಆದ ಭಾಷೆಯ ಜಾಡಿನಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬೇಕೆ ಹೊರತು ಒಂದೇ ತೆರನಾದ ಭಾಷೆಯಿಂದ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಗೊಳಿಸುವುದು ತುಂಬಾ ಶ್ರಮ. ಹಾಗೇನಾದರೂ ಅಭಿವ್ಯಕ್ತಗೊಳಿಸಿದರೆ ಅದು ಸಾಧುವೂ ಅಲ್ಲ. ಅದು ತಪ್ಪು. ವಸ್ತು-ಸತ್ಯಪ್ರತಿಪಾದನೆಯು ವಿಜ್ಞಾನದ ನೇರ ಸಂಬಂಧಿಯಾದರೆ; ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಪೂರ್ಣ ವಿವರ ಭಾಷೆಯ ಸಂಬಂಧಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧ ವರ್ತುಲದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಾತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಭಾಷೆಯ ಪಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಿನದು. ವಿಜ್ಞಾನಿ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ಹಲವಾರು ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ವಯ ಸಾಬೀತುಪಡಿಸುತ್ತಾನೆ. ಅದು ಸರಿ. ಸಾಬೀತುಪಡಿಸುವ (ಪಡಿಸಿದ) ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಒಂದು ಭಾಷೆಗೆ ಯುಕ್ತಪಡಿಸುವುದು ತೀರಾ ಅಗತ್ಯ. ಆತನ ಶೋಧನೆಯ ಫಲ ಫಲಕಾರಿಯಾಗುವುದು ಬಳಸಿಕೊಂಡ ಭಾಷೆಯಿಂದ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಂಬಂಧ ಬಹು ಮುಖ್ಯ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಗುರಿ ಸಾಧಿಸುವುದು ಭಾಷೆಯಿಂದಲೇ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳ ಸಂವಹನವೂ ಭಾಷೆಯಿಂದಲೇ. ಹಾಗಾಗಿ ಫಲಪ್ರದ ಭಾಷೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಂವಹನದ ಸಾಧನ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ:

ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೂ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಮನೋಧರ್ಮವಿದೆ, ಕಾರ್ಯವಿಧಾನವಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ತನ್ನದೇ ಆದ ಇತಿಹಾಸ ಇದೆ. ಪರಂಪರೆಯಿಂದ ಬಂದ ಒಂದು ಸಂಪ್ರದಾಯವಿದೆ. ಅವುಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆಯೇ ಇಂದಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆ ಮತ್ತು ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವುದು. ನಮ್ಮ ರಾಜಕೀಯ ಮತ್ತು ಸಾಮಾಜಿಕ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅಸ್ತಿತ್ವ ದಲ್ಲಿರುವ ಭಾವನೆಗಳು ಮತ್ತು ಬದುಕಿನ ಮೌಲ್ಯಗಳು ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಿಂದ ಯಾವ ರೀತಿ ಪ್ರಭಾವಿತವಾಗಿದೆ ಮತ್ತು ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ ಎಂಬುದು ಗಮನಾರ್ಹ ಅಂಶ. ವೈಯಕ್ತಿಕವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯಾವುದೇ ಶೋಧನೆಯನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವುದು ಕೇವಲ ಆ ಸಮಸ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಆತನಿಗೆ ಹುಟ್ಟಿದ ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಎನ್ನುವುದು ನಿಜ. ಆತನ ಗುರಿ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಸತ್ಯಾನ್ವೇಷಣೆ ಮಾತ್ರ. ಆದರೆ ಆತನ ಪರಿಸರ, ಸಾಮಾಜಿಕ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಮತ್ತು ಭಾಷೆ ತೀರಾ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ.

ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುವುದೇ ಸಾಮಾಜಿಕ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳಿಂದ. ಆ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ನೆರವು ಮತ್ತು ಉತ್ತೇಜನ ದೊರಕುವುದು

ಸಮಾಜದಿಂದ ಮಾತ್ರ. ಹಾಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜಕ್ಕೆ ನಿಕಟ ಸಂಬಂಧವಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವಾಗಿ ದೊರಕಿ ಬಂದಿರುವ ಸಾಧನ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ನಾವು ದೈನಂದಿನ ಚಟುವಟಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸುತ್ತಿದ್ದೇವೆ. ಆಧುನಿಕ ಸರಕಾರಗಳು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಶೇಷ ಆಸಕ್ತಿ ವಹಿಸುತ್ತಿವೆ. ವಿದ್ಯಾಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶಿಕ್ಷಣಕ್ಕೆ ದೊರೆಯುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕತೆ ಸಮಾಜದ ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದೆ. ಕೃಷಿ, ಕೈಗಾರಿಕೆ, ಶಿಕ್ಷಣ, ವ್ಯಾಪಾರ–ಇತ್ಯಾದಿ ಕ್ಷೇತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಭಾವ ದಿನೇ ದಿನೇ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯನ್ನು ಪಳಗಿಸಿಕೊಂಡು ನಿಸರ್ಗ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ತನ್ನ ಉದ್ದೇಶ ಸಾಧನೆಗೆ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಜೀವನದ ಮೌಲ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ತಟಸ್ಥವೆಂಬ, ಮೇಲಿನ ವಿವರದಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದರೂ ಅದು ಒಪ್ಪಿತವಲ್ಲ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಜೀವನದ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗೆ ಸಾರ್ಥಕತೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಶಾಸ್ತ್ರ.

ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಒಂದು ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವ ಇದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಉಳಿಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಬೆಳೆಸಲು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅನುಸರಿಸಿರುವ ಕಾರ್ಯವಿಧಾನದಿಂದ ನಾವು ಆ ವ್ಯಕ್ತಿತ್ವದ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಗುರಿಯನ್ನು ಸಾರ್ಥಕಗೊಳಿಸಬೇಕಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಯಾವ ನೀತಿ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಸಿಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆಯೋ ಅದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಸಾಮಾಜಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳೂ ಅಡಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅಂತಹ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ಯಶಸ್ಸು ಗಳಿಸಿ ಜನತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಆ ಮೌಲ್ಯಗಳಿಗೆ ಬೆಲೆ ತರುವುದು. ಈ ಕಾರಣದಿಂದಲೇ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಅವು ಮನ್ನಣೆ ಪಡೆಯುವುದು. ಸಾಮಾಜಿಕ ಪರಿಸರಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸಂಶೋಧನೆಯೂ ಬದಲಾಗುವುದು. ಹಾಗೆ ಬದಲಾಗದೆ ತಟಸ್ಥವಾಗಿದ್ದರೆ ಅದರಿಂದ ಫಲವಿಲ್ಲ. ಸಾಮಾಜಿಕ ಚೌಕಟ್ಟಿಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಶೋಧನೆಗಳು ಮತ್ತು ಅದರ ಭಾಷೆ ರೂಪುಗೊಳ್ಳಬೇಕು. ಆಗಲೇ ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಸ್ಥಾನ–ಮೌಲ್ಯ ದೊರಕುವುದು. ಬ್ರೌನೌಸ್ಕಿಯ ಪ್ರಕಾರ : "These virtues cannot be traced to any personal goodness in Scientists ....The values of science derive neither from the virtues of its members, nor from the finger-wagging codes of conduct by which evesy profession reminds itself to be good. They have grown out of the practice of science, because they are the inescapable conditions of its very existence". (J. Bronowski, Science and Human Values; Hutchinson & Co. 1961, p. 68–69)

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಸಂಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಒಂದು ಕಾರ್ಯಕ್ಷೇತ್ರದ ಪರಿಮಿತಿಯಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕನುಗುಣವಾದ ನೀತಿನಿಯಮಗಳು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಆ ನೀತಿ ನಿಯಮಗಳೇ ಅವುಗಳ ಸಾರ್ಥಕತೆಗೆ ಕಾರಣ. ಅಂತೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನವೂ ತನ್ನದೆ ಆದ ನೀತಿ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ಅದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾರ್ಥಕವಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಉಳಿದು ಪ್ರಗತಿ ಹೊಂದಬೇಕಾದರೆ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಸಾಮಾಜಿಕ ಮೌಲ್ಯಗಳೆಂದರೆ ವಸ್ತುನಿಷ್ಠೆ, ಸತ್ಯನಿಷ್ಠೆ ಮತ್ತು ಸಹಿಷ್ಣುತೆ. ಇದರಿಂದ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವು ಮಾನ್ಯತೆಯನ್ನು ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಸಮಾಜ ಒಂದನ್ನೊಂದು ಬಿಟ್ಟಿರದವುಗಳಾಗಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಭಾಷೆ :

ಕೆಲವರ ಪ್ರಕಾರ ಗಣಿತ ಮತ್ತು ತರ್ಕ ಇವೆರಡೂ ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲ. ಆದರೆ ಇವೆರಡು ಕ್ಷೇತ್ರಗಳು ಜ್ಞಾನದಾಯಿಕವಾಗಿದ್ದು : ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನಗಳಾಗಿವೆ. ಮೌಲ್ಯಾಧರಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳಿವು. ಮಾನವನ ಜ್ಞಾನ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿತವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಪ್ರಧಾನ ಸ್ಥಾನವಿದೆ ಗಣಿತವಿಜ್ಞಾನವು ಮಾನವನಿಗೆ ಬಹು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿ ಮತ್ತು ಮನಸ್ಸನ್ನು ಚಿಂತನೆಗೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಡುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಧನ. ಇದರ ಸಹಕಾರದಿಂದ ಅನೇಕ ಕ್ಷೇತ್ರದ ಅಧ್ಯಯನವೂ ಸಾಧ್ಯ. ಅಂತೆಯೇ ಎಷ್ಟೋ ಕ್ಲಿಷ್ಟ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನೂ ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೀಜಾಕ್ಷರ ಮತ್ತು ರೇಖಾ ವಿನ್ಯಾಸಗಳ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವು ವಿಶೇಷವಾದುದೇ. ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಮುಖ್ಯ ಗುರಿ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಸಂಬಂಧವನ್ನೂ ಸಂಖ್ಯೆ ಮತ್ತು ಸಂಕೇತಗಳ ಮೂಲಕ ಸಾದಾರಪಡಿಸುವುದು. ಸಂಖ್ಯೆಗಳಿಂದ ಮಾತ್ರ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನೂ ಸಂಬಂಧವನ್ನೂ ಸೂತ್ರೀಕರಿಸಿದರೆ ಅದೇ "ಅಂಕಗಣಿತ". ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಅಂಕಿಗಳ ಮೂಲಕ (0, 1, 2, 3, 4......) ಕೂಡುವ ಕಳೆಯುವ, ಗುಣಿಸುವ ಮತ್ತು ಭಾಗಿಸುವ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕ್ರಮವಾಗಿ '+', '—', '×' ಮತ್ತು '÷' ಚಿಹ್ನೆಗಳ ಮೂಲಕ ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ($5+6=11$, $7-4=3$, $12\times4=48$, $16\div4=4$) ಇಲ್ಲಿ ಅಂಕಿಗಳಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಹತ್ವವಿರುವುದು. ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆ ಸಂಖ್ಯಾ ಭಾಷೆ ಅಥವಾ ಅಂಕ ಭಾಷೆ. ಬೀಜಗಣಿತದಲ್ಲಿ ಇದೇ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ಸಂಕೇತಗಳ ಮೂಲಕ ವ್ಯಕ್ತಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಸಂಕೇತ ಅಥವಾ ಬೀಜಾಕ್ಷರಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಸ್ತುವಿನ ನಿಖರ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು, ಸಂಬಂಧವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಬಹುದು. ಬೀಜಾಕ್ಷರಗಳಿಗೆ ನಿಯೋಜಿತ ಬೆಲೆಯನ್ನು ನೀಡಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ನಿಗದಿಗೊಳಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ : $(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$. ಈ ಸೂತ್ರ ಪರಿಮಾಣದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ನಿಖರತೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಸುಲಭ ಸಮಸ್ಯೆಯ ಪರಿಹಾರವನ್ನೂ ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಭಾಷೆ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದು, ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನದ ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಹಲವು ಬಾರಿ ಗಣಿತಜ್ಞನು ತನ್ನ ನಿರ್ಣಯಕಗಳನ್ನು ಮಂಡಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಂಖ್ಯೆ, ಸಂಕೇತಗಳೇ ಅಲ್ಲದೆ ರೇಖೆಗಳ ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನೂ, ಚಿತ್ರಗಳನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದು ರೂಢಿ. ರೇಖೆ, ಕೋನ, ವೃತ್ತ, ಚೌಕ, ಆಯತ—ಇತ್ಯಾದಿಗಳ ಮೂಲಕ ಅಲ್ಲದೆ ನಕ್ಷೆಗಳ ರೀತ್ಯ ವಸ್ತುವಿನ ಪರಿಮಾಣವನ್ನೂ, ಸಂಬಂಧವನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡುವ ವಿಧಾನವೇ "ರೇಖಾಗಣಿತ", ನಿಯಮಿಂತ ಅಳತೆಯ ಅನ್ವಯ ಒಂದು ಭೂಪ್ರದೇಶದ ವಿಸ್ತೀರ್ಣ, ಒಂದು ವಸ್ತುವಿನ ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಯಾವುದೇ ಪದಾರ್ಥದ ಪರಿಮಾಣಗಳನ್ನೂ ಲೆಕ್ಕ ಮಾಡಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿನ ರೇಖೆ ಮತ್ತು ಚಿತ್ರಣ ವಿನ್ಯಾಸವೇ ಗಣಿತಜ್ಞನ ಭಾಷೆ. ಅದು ಗಣಿತ ಭಾಷೆ. ಸಂಕೇತ, ಅಂಕೆ ಮತ್ತು ರೇಖಾವಿನ್ಯಾಸದ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಗಣಿತ ಭಾಷೆಗೆ ಅರ್ಥ ಬರುತ್ತದೆ. ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾರ್ಥಕವಾಗುತ್ತದೆ.

ತರ್ಕ ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆಯೇ ಬೇರೆ. ಅದು ವಿಶೇಷವಾದುದು. ವಾದ ಪ್ರತಿವಾದಗಳ ಮಂಡನೆಯಲ್ಲಿ ಕ್ಲುಪ್ತ ಪದಗಳ ಪ್ರಯೋಗದಿಂದ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಮತ್ತು ಕಾನೂನುಗಳು ರಚನೆಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ಸಾಕ್ಷ್ಯಾಧಾರಗಳ ಮೂಲಕ ವಾದ ವಿವಾದಗಳ ತೀರ್ಮಾನವೇ ಹೊರತು ಕಲ್ಪನೆಗೆ ಕಿಂಚಿತ್ತೂ ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲ.

ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತಿನ ಅಣುರೇಣುಗಳು ಮತ್ತು ಅಗೋಚರ ಅನಂತ ಆಕಾಶ–ಗಂಗೆ

ಗಳ ಅಧ್ಯಯನವೇ ಪ್ರಕೃತಿತತ್ತ್ವವಿಜ್ಞಾನದ ವಸ್ತು. ವಿಶ್ವದ ಅಣು ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನೂ, ಭೂಮಿ ಮತ್ತು ಭೌತಿಕ ಘಟನೆಗಳ ಸತ್ ಪ್ರತಿಪಾದನೆಯನ್ನು ನೈಜವಾಗಿ ಪ್ರಸ್ತುತ ಪಡಿಸುವ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಭಾಗವಿದು. ಭೌತಿಕ ಮತ್ತು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತುವಿನ ಗುಣ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದಿ ಪ್ರಕೃತಿ ತತ್ತ್ವಶಾಸ್ತ್ರವನ್ನು ಹಲವು ಹಂತಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಬಹುದು. ಅವು :

1. ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನ
2. ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನ
3. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ
4. ಭೂಗರ್ಭ ವಿಜ್ಞಾನ
5. ವಾಯುಮಂಡಲ ವಿಜ್ಞಾನ

ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿರುವ ಭೌತ ವಸ್ತುಗಳ ಪರಿಚಯವನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಭೌತಿಕ ಗುಣ, ಸ್ವಭಾವಗಳ ಆಧಾರದಿ ಅವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಶಾಖ, ಬೆಳಕು, ಧ್ವನಿ, ವಿದ್ಯುತ್ ಮೊದಲಾದ ಚೈತನ್ಯರೂಪವನ್ನು ತಿಳಿಸುವ ಶಾಸ್ತ್ರವೇ "ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ". ಭೌತ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಇಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸಲಾಗಿದೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಜಡವಸ್ತುವಿನ ಭೌತಿಕ ಗುಣಲಕ್ಷಣಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿ ವಿವರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕ ಭಾಷೆಯನ್ನೇ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಾನೆ. ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಕ್ಲುಪ್ತ ವಿವರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ಆತ ತನ್ನ ಸಂಶೋಧನೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಇಲ್ಲಿ ಭಾಷೆಯು ಕೂಡಾ ಅದಕ್ಕೆ ಪೂರಕ ವಾಗಿರಬೇಕು. ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ವಸ್ತು ವಿನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬುದ್ಧಿಗೆ ಗೋಚರವಾಗುವಂತೆ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಾನೆ. ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿರುವ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸೋಣ. ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವ ಶಕ್ತಿಯಿಂದಾಗಿ ಅಂತರಿಕ್ಷದಿಂದ ಬಿಟ್ಟ ವಸ್ತು ಗಳು ಕೆಳಕ್ಕೆ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಡುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಮಗೆ ತಿಳಿಸಿದ. ಹಾಗೆ ಬೀಳುವ ವಸ್ತು ಗಳು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದ ಕಡೆಗೇ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ. ಗುರುತ್ವ ಶಕ್ತಿಯೊಂದೇ ಇಲ್ಲಿ ನಮಗೆ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಬೇಕಾಗಿರುವುದು. ಇದರಿಂದ ಬೀಳುವ ವಸ್ತುಗಳು ಇಂತಿಷ್ಟೇ ಎತ್ತರದಿಂದ ಇಂತಿಷ್ಟೇ ದೂರ ಸರಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಸಮಯ ಹಿಡಿಯುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ತಿಳಿಯಬಹುದು ನ್ಯೂಟನ್ ಚಲನೆಯ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಮೂರು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ನಿಯಮಿಸಿದ್ದಾನೆ ಇವೇ ಚಲನೆಯ ನಿಯಮ ಗಳೆಂದು ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿವೆ. ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ನ್ಯೂಟನ್ ನೀಡಿರುವ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ಭಾಷಿಕ ವಿವರವನ್ನು ಸೂಕ್ಷ್ಮವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿದಾಗ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲಿತಾಂಶಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಭಾಷೆ ಅಡಕಗೊಂಡಿರುವುದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಭಾಷೆ.

ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನವು ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅಜೀವಕ–ಜೀವಕ ವಸ್ತುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಾಗ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಭಾಷೆಯ ಶೈಲಿಯೇ ಬೇರೆ. ನೀರು ಒಂದು ಬಗೆಯ ದ್ರವ. ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಘನವಸ್ತುಗಳು, ಇತರ ದ್ರವಗಳೂ, ಅನಿಲಗಳೂ ಕರಗುವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಬರಬಲ್ಲವು. ಇದನ್ನು 'ದ್ರಾವಣ' ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಇದನ್ನೇ ದ್ರಾವಕ. ದ್ರವ ಎಂಬ ಶಬ್ದದಿಂದಲೂ ಕರೆಯುವುದು ರೂಢಿ. ಇದನ್ನು H_2o ಎಂಬ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸೂತ್ರದಿಂದಲೂ ತಿಳಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಾರಣ ಘನವಸ್ತುಗಳು ಕರಗಿದ್ದು; ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್‌ನಂತ ಅನಿಲಾಂಶವೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದೆ. ರಸಾಯನ ವಿಜ್ಞಾನದ ತಿಳುವಳಿಕೆಗೆ ವಿವಿಧ ಧಾತು

ಸಂಯುಕ್ತಗಳಿಗೆ ನಾವು ಕೊಡುವ ನಿತ್ಯ ಬಳಕೆಯ ಹೆಸರುಗಳು ಅಷ್ಟು ಪ್ರಯೋಜನಕಾರಿಯಲ್ಲ. ಅವು ಸಂಯುಕ್ತಗಳಲ್ಲಿರುವ ಧಾತುಗಳ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ನಮಗೆ ನೀಡಲಾರವು. 'ಉಪ್ಪು' ಎಂದರೆ ನಮಗೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಸೋಡಿಯಂ ಮತ್ತು ಕ್ಲೋರಿನ್‌ಗಳು ಸೇರಿವೆ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಯೇ ಬಾರದು. ಆ ಕಲ್ಪನೆ ಉಪ್ಪಿಗೆ ಬದಲು 'ಸೋಡಿಯಂ ಕ್ಲೋರೈಡ್' ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಪೆಟ್ಲುಪ್ಪಿಗೆ: ಪೊಟಾಸಿಯಂನೈಟ್ರೇಟ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿದೆ. ಈ ತೆರನಾದ ರಾಸಾಯನಿಕ ಗುಣಗಳನ್ನು, ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ವಿವಿಧ ಧಾತುಗಳಿಗೆ ಸಾಂಕೇತಿಕವಾದ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. H = ಹೈಡ್ರೋಜನ್ (ಜಲಜನಕ): O = ಆಕ್ಸಿಜನ್ (ಆಮ್ಲಜನಕ); Fe = ಕಬ್ಬಿಣ: Cl = ಕ್ಲೋರಿನ್ (ರಂಜಕ) ಇತ್ಯಾದಿ. ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯೋಗವನ್ನು "+" ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದಲೂ; ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಇಂತಹುದೇ ಉಂಟಾಯಿತೆಂಬುದನ್ನು "→" ಚಿಹ್ನೆಯಿಂದಲೂ ನಿರ್ದೇಶಿಸಲಾಗುವುದು. ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಯುಕ್ತವಾಗುವ ಈ ಪರಿಭಾಷೆ ವಿಶೇಷವಾದುದೆ.

ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನವು ಜೀವಿಗಳ ಅಂಗಾಂಗ ರಚನೆಯನ್ನೂ; ಜೀವಧಾತುಗಳ ಚಟುವಟಿಕೆಯನ್ನೂ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣಗಳೊಂದಿಗೆ ಸಾದರಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನದ ವಿವಿಧ ವಿಭಾಗಗಳಾದ ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ, ನಷ್ಟವಂಶ ಜೀವ ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಮನೋವಿಜ್ಞಾನಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಕೆಗೊಂಡಿರುವ ಭಾಷೆ ಭಿನ್ನ ಮತ್ತು ವಿಶಿಷ್ಟವಾದುದು. ಜೀವಿಗಳ ವಿಕಾಸವನ್ನು ಕುರಿತ ಡಾರ್ವಿನ್ ಚಾರ್ಲ್ಸ್‌ನ ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು. ಅತಿಸಂತಾನ, ವ್ಯತ್ಯಾಸ, ಬಾಳ್ವೆಗಾಗಿ ಹೋರಾಟ; ಬದುಕುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಮತ್ತು ಅನುವಂಶೀಯಗುಣ ಇವು ಐದು ವಿಕಸನದ ಪ್ರಮುಖ ಪ್ರಭೇದಗಳು. ಗ್ರೆಗರಿ ಜೋಹನ್‌ಮೆಂಡಲ್ ಅವರ ಪ್ರಯೋಗಗಳು ಶುದ್ಧ ಮಿಶ್ರಸಂತಾನಗಳ ಆವರ್ತನೆ ಕುರಿತು ನಡೆಸಿದ ಪ್ರಯೋಗದ ವಿವರವನ್ನು ಹೀಗೆ ನೀಡಿದ್ದಾರೆ. ದೊಡ್ಡದಾದ ಶುದ್ಧ ಅವರೆಯ ಗಿಡಕ್ಕೆ "T" ಎಂಬ ಸಂಕೇತ ಕೊಡುವ. ಗಿಡ್ಡನಾದ ಶುದ್ಧಜಾತಿಗೆ "t" ಎಂಬ ಸಂಕೇತ ಕೊಡುವ.

T + t (ಎರಡು ತೆರನಾದ ತತ್ತಿಗಳು)
T + t (ಎರಡು ತೆರನಾದ ರೇತಸ್ಸುಗಳು)

TT + Tt
Tt + tt

TT + 2Tt + tt

ಈ ವಿವರಣೆಯು ಶುದ್ಧ ಮಿಶ್ರ ಸಂತಾನಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿನ ಭಾಷೆ ಜೀನಕಣಗಳ ವಿವರಣೆಯನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ತಿಳಿಸುತ್ತವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಪ್ರಾಣಿ ಮತ್ತು ಸಸ್ಯವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿನ ಭಾಷಿಕ ಸತ್ವವನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಸಮಾಜವಿಜ್ಞಾನ ಸಮಾಜ ಮತ್ತು ಮಾನವನ ಆಂತರಂಗಿಕ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಆಧಾರಸಹಿತ ವಿವರಿಸುವ ಶಾಸ್ತ್ರ. ಸಮಾಜವು ವ್ಯಕ್ತಿಯೊಂದಿಗೆ ಹೊಂದಿರುವ ಪರಸ್ಪರ ಸಾಮಾಜಿಕ ನಡಾವಳಿಕೆಗಳು, ಭಾಷಿಕನಂಟು, ವಂಶೀಯ ಸಂಬಂಧ, ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಸಂಬಂಧ ಇತ್ಯಾದಿಯನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಅಂಗ. ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಪ್ರಮಾಣವು ಮಾನವನ ಮಾನಸಿಕ, ದೈಹಿಕ ರಚನೆಯ ಅನ್ವಯ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿ ಸಾಬೀತುಗೊಂಡಿದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಸಾಕ್ಷಿ ಮಾನವ

ವಿಜ್ಞಾನ (Anthropology) ಭಿನ್ನ ಸಮುದಾಯದ ಜನರ ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಬದುಕನ್ನು ಆಧಾರ ಸಹಿತ ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲಾಗುವುದು. ಭಿನ್ನ ಸಂಪ್ರದಾಯಗಳು ಮತ್ತು ಸಾಂಸ್ಕೃತಿಕ ಲಕ್ಷಣಗಳ ಆಧಾರದಿ ಸಾಮಾಜಿಕತೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲಾಗುವುದು. ಭೌತ ಮಾನವ ವಿಜ್ಞಾನವು ಮಾನವನ ವಿಕಾಸವನ್ನು ದೈಹಿಕ ರಚನೆಯ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಸ್ಪಷ್ಟಪಡಿಸುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಭಾಷೆಯೂ ಬೇರೇನೆ. ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನವು ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಅಂಶಗಳನ್ನು ಸತ್ಯಪ್ರತಿಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಒಳಗೊಂಡಿದೆ ಎಂದು ಭಾವಿಸಬಹುದು. ಅದು ತಪ್ಪಲ್ಲ. ಸಮಾಜದ ನೀತಿ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟೋ ಬಾರಿ ಕಾಲ್ಪನಿಕ ಅಂಶಗಳ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ನಿರ್ಮಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅವು ಸತ್ಯ ಪ್ರತಿಪಾದಕವೂ ಹೌದು. ಅವುಗಳ ಭಾಷೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕವೂ ಹೌದು.

ಉಪಸಂಹಾರ :

ಶುದ್ಧ ವಿಜ್ಞಾನದ ಇತರ ಶಾಖೆಗಳಲ್ಲೂ ಭಾಷೆಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆಯನ್ನು ಆಯಾ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಗುರ್ತಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. ಯಾವುದೇ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಸಾರ್ಥಕತೆಗೆ ಒಗ್ಗಿದ ತಕ್ಕ ಭಾಷೆ ಅಗತ್ಯ. ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನದ ಭಾಷೆ ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೆಯಾಗದು. ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಶಬ್ದಗಳ ಪ್ರಯೋಗವು ಆಯಾ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಷೆಯ ವಿಶೇಷತೆ. ವಿಜ್ಞಾನದ ಸಾರ್ಥಕತೆ ಮತ್ತು ಜನಪ್ರಿಯತೆಯು ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಭಾಷೆಯ ಶೈಲಿಯ ಮೇಲೆ ಆಧಾರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಭಾಷೆಯ ಶೈಲಿ ಸತ್ಯನಿಷ್ಠ ಮತ್ತು ವಸ್ತುನಿಷ್ಠವಾದುದು. ವಿಜ್ಞಾನ–ಭಾಷೆ–ಸಮಾಜ ಈ ಮೂರರ ಸಂಬಂಧ ಬಹು ನಿಕಟವಾದುದು. ಒಂದನ್ನೊಂದು ಬಿಡಿಸಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕಗೊಳಿಸದ ಗಂಟಿದ್ದಂತೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕತೆಯ ಸಾರ್ಥಕತೆಯೇ ಅದರಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡ ಭಾಷೆಯ ಸಾರ್ಥಕತೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ಭಾಷೆಯ ಸಾರ್ಥಕತೆ ಪರಸ್ಪರವಾದುದು, ಮೌಲಿಕವಾದುದು.

ಜಿ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ*

ಈರುಳ್ಳಿಯನ್ನು ಸರಿಯಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿ

ಈರುಳ್ಳಿಯನ್ನು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಏಪ್ರಿಲ್–ಮೇ ತಿಂಗಳುಗಳಲ್ಲಿ ಕೊಯಿಲು ಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಧಾರಣೆ ಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಸರಿಯಾಗಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಮಳೆಬಿದ್ದ ಮೇಲೆ ಈರುಳ್ಳಿಗೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಒಳ್ಳೆಯ ಬೆಲೆ ಸಿಗುತ್ತದೆ.

ಈರುಳ್ಳಿ ಕೆಡದಂತೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಇಡಲು ಈ ಕೆಲವು ಕ್ರಮಗಳು ಉಪಯುಕ್ತ :–

1. ಈರುಳ್ಳಿ ಅಗತೆ ಮಾಡುವ ಹತ್ತು ದಿನಗಳಿಗೆ ಮುಂಚೆ ನೀರು ಹಾಯಿಸುವುದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಿ. 2. ಈರುಳ್ಳಿ ಅಗತೆ ಮಾಡುವ ಹದಿನೈದು ದಿನಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ 750–1,000 ಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟು ಮೆಲಯಿಕ್ ಹೈಡ್ರಾಕ್ಸೈಡ್ ಅನ್ನು ಕುದಿಯುವ ನೀರಿಗೆ ಹಾಕಿ ಬಳಿಕ 500 ಲೀಟರ್ ನೀರಿಗೆ ಬೆರಸಿ ದ್ರಾವಣ ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡು (1500–2000 ಪಿಪಿಎಮ್ ದ್ರಾವಣ) ಬೆಳೆಗೆ ಸಿಂಪಡಿಸಿ. ಸಿಂಪಡಿಸುವಾಗ ಬೆಳೆಯ ಗರಿ (ಎಲೆ) ಒಣಗಿರಬಾರದು. ಇದರಿಂದ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಾಗ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯುವುದು ಗಣನೀಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ 3. ಕುಯಿಲಿನ ಬಳಿಕ ಬೆಳೆಯನ್ನು ನೆರಳಿನಲ್ಲಿ 5–6 ದಿನ ಇಡಿ 4. ತೆಳುವಾದ ಕುತ್ತಿಗೆ ಭಾಗವುಳ್ಳ (ಮುಡಿ) ಆರಿಸಿದ ಗೆಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲು ಆರಿಸಿಕೊಳ್ಳಿ 5. ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಡುವ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಮೊಳಕೆಯೊಡೆಯದಂತೆ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಲಾಯಿಕ್ ಹೈಡ್ರಾಜೈಡ್ ಮದ್ದನ್ನು ಬಳಸಿ. 6. ಕೊಳೆತ ಗೆಡ್ಡೆಗಳನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ಗಮನಿಸಿ ತೆಗೆದು ಹಾಕಬೇಕು.

ಈ ರೀತಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿಟ್ಟ ಈರುಳ್ಳಿ ಧಾರಣೆ ಬಂದಾಗ ಒಳ್ಳೆಯ ಲಾಭ ನೀಡಬಲ್ಲದು. ಇತ್ತ ರೈತರು ಗಮನ ಕೊಡಬೇಕು.

[ಐ.ಸಿ.ಎ.ಆರ್.]

*ಭಾರತದ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ, ಕನ್ನಡ ವಿಭಾಗ, ನವದೆಹಲಿ 110012.

ಎ. ಆನಂದಮೂರ್ತಿ*

ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ಪೀಠಿಕೆ

ಲೆಕ್ಕ ಎಂದರೆ ಸಾಕು, ಬಹಳಷ್ಟು ಜನಕ್ಕೆ ತಲೆನೋವು, ಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಅಷ್ಟೆ, 'ಈ ಹಾಳು ಲೆಕ್ಕ ಒಂದು ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ, ನಾನು ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಫಸ್ಟ್‌ಕ್ಲಾಸ್ ಬರ್ತಿದ್ದೆ'—ಈ ಮಾತು ಬಹಳಷ್ಟು ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟು. ಯಾವುದೇ ಕಾರ್ಯ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲೂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಇದ್ದೇ ಇದೆ, ಬೇಕೇಬೇಕು.

ಉದಾ : ಬ್ಯಾಂಕಿನಲ್ಲಿ, ಅಂಗಡಿಗಳಲ್ಲಿ, ಸಂಸಾರದಲ್ಲಿ, ಸಂಬಳದಲ್ಲಿ, ಕಛೇರಿಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಘಸಂಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿ, ಹೀಗೆ ದಿನನಿತ್ಯದ ಎಲ್ಲಾ ವ್ಯವಹಾರಗಳಲ್ಲೂ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಇದ್ದೇ ಇವೆ. ಹೀಗೆ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಮುದ್ರಣದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಇದೆ. ಇದು ಮುದ್ರಣಕಲೆ ತಿಳಿದಿರುವವರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಗೊತ್ತು. ಆದರೆ, ಸಾಹಿತಿ, ಕಥೆಗಾರ ಅಥವಾ ಪುಸ್ತಕ ಬರೆಯುವವನಿಗೆ ಮುದ್ರಣದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಅರಿವಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಸಹಜ, ಈ ನಿಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಸಾಹಿತಿಯಾಗಲಿ, ಕಥೆಗಾರನಾಗಲಿ ಮುದ್ರಣದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಕುರಿತು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವುದು ಒಳ್ಳೆಯದು.

1. ಅಚ್ಚುಮೊಳೆ ಜೋಡಣೆಯಲ್ಲಿ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಅಚ್ಚುಮೊಳೆ ಜೋಡಿಸುವುದು ಮೊದಲ ಕಾರ್ಯವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಇಂಗ್ಲಿಷಿನಲ್ಲಿ 'ಕಂಪೋಸಿಂಗ್' ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಕಂಪೋಸಿಂಗ್ ಎಂಬ ಪದವನ್ನು ಬಳಸಿಯೇ ಮಾತನಾಡುವುದು ಹೆಚ್ಚು ರೂಢಿಯಲ್ಲಿದೆ.

ಕಂಪೋಸಿಂಗ್ ಮಾಡುವಾಗ ಒಂದೊಂದು ಅಕ್ಷರವನ್ನೂ ಸಾಲಾಗಿ ಬಿಡಿಬಿಡಿಯಾಗಿ ಒಂದರಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದರಂತೆ ನಿಯಮಿತ ಅಳತೆಗೆ ಜೋಡಿಸುತ್ತೇವೆ. ಹೀಗೆ ಅಕ್ಷರಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸುವಾಗ, ಪದಗಳ ಮಧ್ಯೆ ತೆರಪು ಮೊಳೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಈ ತೆರಪು ಮೊಳೆಗಳು ಅಕ್ಷರದ ಎತ್ತರಕ್ಕಿಂತ ತುಸು ಕಡಿಮೆ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ, ಕಾರಣ ತೆರಪು ಕೂಡಾ ಅಕ್ಷರದ ಎತ್ತರಕ್ಕೇ ಇದ್ದಲ್ಲಿ ತೆರಪಿನ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೂ ಕಪ್ಪು ಚಿಹ್ನೆಗಳು ಮೂಡುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ನಮಗೆ ತೆರಪಿನಭಾಗ ಸ್ಥಳಬಿಟ್ಟಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅಲ್ಲಿ ಬಿಳಿಯ ಸ್ಥಳಾವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ. ಈ ತೆರಪುಗಳಲ್ಲಿ 6 ವಿಧದ ತೆರಪುಗಳಿವೆ. ಮೊದಲನೆಯದೇ ಒಂದು ಎಂ ತೆರಪು. ಇದು ತೆರಪುಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ದೊಡ್ಡದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ವಾಕ್ಯಗಳ ನಡುವೆ ಪೂರ್ಣವಿರಾಮ ಚಿಹ್ನೆ ಇಟ್ಟು ನಂತರ ಈ ತೆರಪನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇನ್ನು ಉಳಿದ ತೆರಪು

* ಮುದ್ರಕ, ಮೈ.ವಿ.ವಿ. ಮುದ್ರಣಾಲಯ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

ಗಳನ್ನು ಪದಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇತ್ತೀಚಿನ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಪೋಸ್ ಮಾಡುವಾಗ ಪದಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಒಂದೇ ಸಮವಾದ ತೆರಪುಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಅನುಕೂಲವಿದೆ ಇದರಿಂದ ಪುಸ್ತಕದ ಅಂದ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಈಗ 'ಎಂ' ಎಂದರೇನು ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಸೂಕ್ತ. ಮುದ್ರಣದಲ್ಲಿ ಪಾಯಿಂಟ್ ಎಂಬುದು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಮೂಲ ಅಳತೆ, ಒಂದು ಅಂಗುಲವನ್ನು 72 ಭಾಗ ಮಾಡಿದಾಗ ಬರುವ ಒಂದು ಭಾಗದ ದಪ್ಪಕ್ಕೆ ಪಾಯಿಂಟ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಂತಹ 12 ಪಾಯಿಂಟ್‌ನ ತೆರಪಿನ ದಪ್ಪಕ್ಕೆ ಪೈಕಾ ಎಂ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಒಂದು ಎಂ ತೆರಪು 12 ಪಾಯಿಂಟ್ ದಪ್ಪವಿದೆ. ಈ ಎಂ ಅನ್ನು ಎರಡುಭಾಗ ಮಾಡಿರುವ ತೆರಪಿಗೆ ½ ಎಂ ಅಥವಾ ಎನ್ ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಒಂದು ಎನ್ 6 ಪಾಯಿಂಟ್ ದಪ್ಪವಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ದಪ್ಪ ತೆರಪು 4 ಪಾಯಿಂಟ್ ದಪ್ಪವಿರುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಮಧ್ಯಮ ತೆರಪು 3 ಪಾಯಿಂಟ್ ದಪ್ಪವೂ ಒಂದು ತೆಳುವಾದ ತೆರಪು 2.5 ಪಾಯಿಂಟ್ ದಪ್ಪವೂ ಒಂದು ಕೂದಲಿನ ಎಳೆಯ ತೆರಪು 2 ಪಾಯಿಂಟ್ ದಪ್ಪವೂ ಇರುತ್ತದೆ.

ಸಾಹಿತಿ ಅಥವಾ ಕಥೆಗಾರ ಈ ಪಾಯಿಂಟ್‌ನ ಹಾಗೂ ತೆರಪುಗಳ ವಿಚಾರ ತಿಳಿದು ಕೊಂಡಿದ್ದಲ್ಲಿ, ತಾನು ಬರೆದಿರುವ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯು ಎಷ್ಟು ಪುಟಗಳು ಕಂಪೋಸ್ ಆಗಬಹುದೆಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಮುದ್ರಣ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಒಬ್ಬ ಮುದ್ರಕನಾಗಲಿ ಸಾಹಿತಿಯಾಗಲಿ ಕೆಳಕಂಡ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರದ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಹಸ್ತಪ್ರತಿ ಎಷ್ಟು ಪುಟವಾಗಿ ಕಂಪೋಸ್ ಆಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡು ಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಸೂತ್ರ 1 : ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ಪುಟಗಳು × ಒಂದು ಪುಟದಲ್ಲಿನ ಸಾಲುಗಳು × ಪದಗಳು × 6

ಒಂದು ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿನ ಕೈ ಬರಹದ ಪದಗಳು 6 ಎನ್ ಗಳಷ್ಟು ಸ್ಥಳವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ ಇದರಿಂದ ಮೇಲಿನ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು ಎನ್‌ಗಳಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

ಕಂಪೋಸ್ ಮಾಡಬೇಕಾಗಿರುವ ಹೊಸ ಪುಟಗಳಲ್ಲಿನ ಎನ್ಸ್‌ಗಳೆಷ್ಟು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. (ಕೆಳಕಂಡ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಇದು ಸಾಧ್ಯ).

ಸೂತ್ರ 2 : ಉದ್ದ × ಅಗಲ × 2

ಈ ಸೂತ್ರದಿಂದ ಹೊಸ ಕಂಪೋಸಿಂಗ್ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಎನ್ಸ್‌ಗಳು ಬಂದಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು, ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ಎನ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು, ಹೊಸ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ಎನ್ಸ್‌ಗಳಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಕಂಪೋಸಿಂಗ್ ಮಾಡಿದರೆ ಎಷ್ಟು ಪುಟಗಳಾಗುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬಹುದು.

100 ಪುಟಗಳ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ಆ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪುಟದಲ್ಲಿ 20 ಸಾಲುಗಳಿವೆ ಒಂದು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ 10 ಪದಗಳಿವೆ ಹಾಗಾದರೆ 24 ಎಂ × 48 ಎಂ ಅಳತೆಯ ಎಷ್ಟು ಪುಟಗಳಾಗುತ್ತವೆ. (ಪೈಕಾ ಎಂ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿ)

ಒಟ್ಟು ಪುಟಗಳು—100
ಒಂದು ಪುಟದಲ್ಲಿನ ಸಾಲು—20
ಒಂದು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಪದಗಳು—10

ಸೂತ್ರ 1 ರ ಪ್ರಕಾರ— $100 \times 20 \times 10 \times 6$ ಸಮೀಕರಣ 1
ಈಗ ಹೊಸ ಪುಟದಲ್ಲಿನ ಎನ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಬೇಕು.

ಅಗಲ—24 ಎಂ ಇರುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಎಂ ಗೆ ಎರಡು ಎನ್ಸ್‌ಗಳಂತೆ.
$24 \times 2 = 48$ ಎನ್ಸ್‌ಗಳು (ಒಂದು ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ)

ಉದ್ದ— ಒಟ್ಟು 48 ಎಂ ಉದ್ದವಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಾಲಿನ ಮತ್ತೊಂದು ಸಾಲಿನ ಮಧ್ಯೆ 3 ಪಾಯಿಂಟ್ ದಪ್ಪದ ತೆರಪಿನಷ್ಟು ಸ್ಥಳ ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಒಟ್ಟು 48 ಎಂ ಉದ್ದವನ್ನು ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ, ಬರುವ ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳನ್ನು ಒಂದುಸಾಲು + ತೆರಪಿನ ಸ್ಥಳದ ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ ಆ ಪುಟದಲ್ಲಿ (ಉದ್ದದಲ್ಲಿ) ಎಷ್ಟು ಸಾಲುಗಳಿವೆ ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಆ ಪ್ರಕಾರ

48 ಎಂ ಉದ್ದವನ್ನು ಪಾಯಿಂಟ್‌ಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿದಾಗ 48×12 ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಅಕ್ಷರದಪ್ಪ 12 ಪಾಯಿಂಟ್ ಇರುವುದರಿಂದ ಒಂದು ಸಾಲು $12 \times 3 = 15$ ಪಾಯಿಂಟ್‌ನ ದಪ್ಪ ಆಕ್ರಮಿಸುತ್ತದೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ— $\frac{48 \times 12}{15} = 38.4$ ಅಥವಾ 39 ಸಾಲುಗಳು

ಪಾಯಿಂಟ್ ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟೇ ದಶಾಂಶ ಉಳಿದರೂ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಸಾಲಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಬಹುದು.

ಹೊಸ ಪುಟದಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ಎನ್ಸ್‌ಗಳು
48×39 ಸಮೀಕರಣ 2

ಈಗ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ಎನ್ಸ್‌ಗಳನ್ನು, ಹೊಸ ಪುಟದಲ್ಲಿ ಬಂದಿರುವ ಎನ್ಸ್‌ಗಳಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ, (ಸಮೀಕರಣ 1 ನ್ನು ಸಮೀಕರಣ 2 ರಿಂದ ಭಾಗಿಸಿದಾಗ) ಕಂಪೋಸ್ ಮಾಡಿದ ಎಷ್ಟು ಪುಟಗಳು ಬರುತ್ತವೆ ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

$$\frac{100 \times 20 \times 10 \times 6}{48 \times 39} = 64.1$$ ಅಂದರೆ 65 ಪುಟಗಳು

2. ಕಾಗದದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಮುದ್ರಣ ಕಾಗದಗಳು 500 ಹಾಳೆಗಳ "ರೀಂ" ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೂ, ಬರವಣಿಗೆಯ ಕಾಗದಗಳು 480 ಹಾಳೆಯ "ರೀಂ" ಲೆಕ್ಕದಲ್ಲಿಯೂ, ಮಾರಾಟವಾಗುತ್ತವೆ. (500 ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಒಂದುಕಡೆ ಸೇರಿಸಿ ಪಿಂಡಿ ಕಟ್ಟಿರುವುದಕ್ಕೆ ಒಂದು "ರೀಂ"

ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ) ಕಾಗದದ ತೂಕವನ್ನು ಒಂದು ರೀಮಿನ ತೂಕದಿಂದ ಗೊತ್ತುಮಾಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಡೆಮ್ಮಿ 18 ಪೌಂಡ್ ಎಂದರೆ, ಡೆಮ್ಮಿ ಅಳತೆಯ 500 ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಒಂದುಕಡೆ ಪಿಂಡಿ ಕಟ್ಟಿ ತೂಗಿದಾಗ ಅದು 18 ಪೌಂಡ್ ತೂಗುತ್ತದೆ, ಇದಕ್ಕೆ ಡೆಮ್ಮಿ ಒಂದು ರೀಂ 18 ಪೌಂಡ್ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಕಾಗದಗಳಲ್ಲಿ ಅಳತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ವಿವಿಧ ಕಾಗದಗಳಿವೆ. ಕ್ರಮವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ,

ಕಾಗದದ ಹೆಸರು	....	ಉದ್ದ ಅಗಲಗಳು (ಅಂಗುಲಗಳಲ್ಲಿ)
ಡಬ್ಬಲ್ ಫುಲ್‌ಸ್ಕೇಪ್	....	$17\frac{1}{2}'' \times 27''$
ಡಬ್ಬಲ್ ಕ್ರೌನ್	....	$20'' \times 30''$
ಡಬ್ಬಲ್ ಡೆಮ್ಮಿ	....	$22\frac{1}{2}'' \times 35''$
ರಾಯಲ್	....	$25'' \times 20''$
ಸೂಪರ್ ರಾಯಲ್	....	$27'' \times 20''$
ಇಂಪೀರಿಯಲ್	....	$30'' \times 22''$
ಲಾರ್ಜ್ ಪೋಸ್ಟ್	....	$21'' \times 16\frac{1}{2}''$

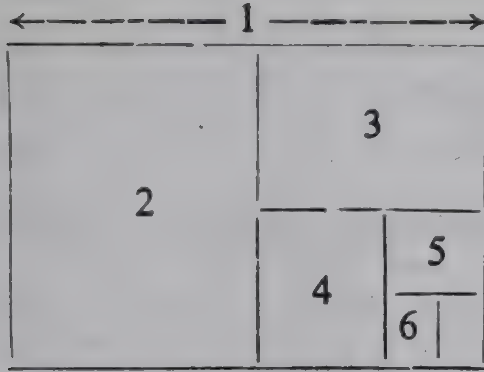
ಬರವಣಿಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಕಾಗದಗಳು:

ಫುಲ್‌ಸ್ಕೇಪ್	....	$16'' \times 13''$
ಸ್ಮಾಲ್ ಪೋಸ್ಟ್	....	$18'' \times 14''$
ಸೂಪರ್ ರಾಯಲ್	....	$27'' \times 19''$

ಮುದ್ರಣಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟಂತೆ ಕಾಗದದ ಸೈಜು ಮತ್ತು ಅದರ ಅಳತೆಯನ್ನು ನಿಗದಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ದೊಡ್ಡ ಮುದ್ರಣ ಯಂತ್ರವಾದರೆ ಪೂರ್ತಿ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಅಥವಾ ಪೂರ್ತಿ ಹಾಳೆಯ $\frac{1}{2}$ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಆ ಮುದ್ರಣಾಯಂತ್ರದಿಂದ ಮುದ್ರಿಸಬಹುದು. ಸಣ್ಣ ಮುದ್ರಣಾಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಪೂರ್ತಿ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಕತ್ತರಿಸಿ ಬಂದ ಎರಡು ಹಾಳೆಗಳಿಂದ ಮುದ್ರಿಸಬಹುದು.

ಉದಾ: ಡೆಮ್ಮಿ ಅಥವಾ ಕ್ರೌನ್ ಅರ್ಧ ಹಾಳೆಯ ಒಂದು ಮುಖದಲ್ಲಿ $\frac{1}{8}$ ಸೈಜಿನ 8 ಪುಟಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಬಹುದು. ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖದಲ್ಲಿ 8 ಪುಟಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಬಹುದು ಈಗ ಒಂದು $\frac{1}{2}$ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ 16 ಪುಟಗಳು ಮುದ್ರಣವಾಗುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡ ಯಂತ್ರಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ ದೊಡ್ಡ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ 16 ಪುಟಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಸಾರಿ ಮುದ್ರಿಸಬಹುದು 1 ರಿಂದ 16 ಪುಟಗಳನ್ನು ದೊಡ್ಡ ಹಾಳೆಯ ಒಂದುಕಡೆ ಮುದ್ರಿಸಿ ಅದೇ ವಿಷಯವನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಯೂ ಮುದ್ರಿಸಿ ಆ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಮಧ್ಯಕ್ಕೆ ಹರಿದಾಗ 16 ಪುಟಗಳನ್ನೊಳಗೊಂಡ, ಎರಡು ಮುದ್ರಣಾ ಪ್ರತಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಹಾಫ್‌ಷೀಟ್ ವರ್ಕ್ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. 32 ಪುಟಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಬೇಕಾದಾಗ 16 ಪುಟಗಳನ್ನು ಒಂದುಕಡೆ ಮುದ್ರಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಉಳಿಕೆ 16 ಪುಟಗಳನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖದ ಕಡೆ ಮುದ್ರಿಸಿದಾಗ 32 ಪುಟಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಹಾಳೆ ನಮಗೆ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ ಇದಕ್ಕೆ ಶೀಟ್ ವರ್ಕ್ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತೇವೆ. ಈಗ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಹಾಳೆಯನ್ನು ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಆ ಹಾಳೆಯ ವಿವಿಧ ಆಕಾರದ ಹೆಸರಿನ ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಹೇಳಬಹುದು.

ಹಾಳೆಯ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳು



1. ಪೂರ್ತಿ ಹಾಳೆ
2. ಸಿಂಗಲ್ ಹಾಳೆ
3. ಪೋಲಿಯೋ ಹಾಳೆ
4. ಕ್ವಾರ್ಟರ್ ಹಾಳೆ
5. ಆಕ್ಟೇವೋ ಅಥವಾ 8 ವಿ. ವೊ. (8 vo.)
6. 16 ಮೋ (Mo)

ಡಬ್ಬಲ್ ಅಥವಾ ಪೂರ್ತಿ ಹಾಳೆ	....	1 ಹಾಳೆ
ಸಿಂಗಲ್ ಹಾಳೆ	....	2 ಹಾಳೆಗಳು
ಪೋಲಿಯೋ ಹಾಳೆ	....	4 ಹಾಳೆಗಳು
ಕ್ವಾರ್ಟರ್ ಹಾಳೆ	....	8 ಹಾಳೆಗಳು
ಆಕ್ಟೇವೋ ಹಾಳೆ	....	16 ಹಾಳೆಗಳು

ಹೀಗೆ ಮೇಲ್ಕಂಡಂತೆ ಒಂದು ಪೂರ್ತಿ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ರೂಪದ ಹಲವು ಹಾಳೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದು.

ವಿವಿಧ ಕಾಗದದ ಅಳತೆಗಳು

1.	ಡಬ್ಬಲ್ ಡೆಮ್ಮಿ	...	22½″ × 35″
	ಸಿಂಗಲ್ ಡೆಮ್ಮಿ	...	17½″ × 22½″
	ಡೆಮ್ಮಿ ಪೋಲಿಯೋ	....	11¼″ × 17½″
	ಡೆಮ್ಮಿ ಕ್ವಾರ್ಟರ್	....	8¾″ × 11¼″
	ಡೆಮ್ಮಿ 8 ವಿ. ವೋ.	....	8⅝″ × 8¾″
2.	ಡಬ್ಬಲ್ ಕ್ರೌನ್	....	20″ × 30″
	ಸಿಂಗಲ್ ಕ್ರೌನ್	....	15″ × 20″
	ಕ್ರೌನ್ ಪೋಲಿಯೋ	....	10″ × 15″
	ಕ್ರೌನ್ ಕ್ವಾರ್ಟರ್	....	7½″ × 10″
	ಕ್ರೌನ್ 8 ವಿ. ವೊ.	....	5″ × 7½″

3.	ಡಬ್ಬಲ್ ಫುಲ್‌ಸ್ಕೇಪ್	....	17″×27″
	ಸಿಂಗಲ್ ಫುಲ್‌ಸ್ಕೇಪ್	...	$13\frac{1}{2}$″×17″
	ಫುಲ್‌ಸ್ಕೇಪ್ ಫೋಲಿಯೋ	....	$8\frac{1}{2}$″×$13\frac{1}{2}$″
	ಫುಲ್‌ಸ್ಕೇಪ್ ಕ್ವಾರ್ಟರ್	....	$6\frac{3}{4}$″×$8\frac{1}{2}$″
	ಫುಲ್‌ಸ್ಕೇಪ್ 8. ಐ. ವೊ.	....	$4\frac{1}{4}$″×$6\frac{3}{4}$″

ಮೇಲ್ಕಂಡ ಕಾಗದಗಳಲ್ಲದೆ ಅಂತರರಾಷ್ಟ್ರೀಯ ಕಾಗದಗಳೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ ಇವುಗಳನ್ನು ಎ, ಬಿ, ಸಿ, ಎಂಬ ಮೂರು ವರ್ಗದ ಕಾಗದಗಳಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಎ. ವಿಭಾಗದ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಪುಸ್ತಕ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೂ ಬಿ. ವಿಭಾಗದ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ವಾಲ್‌ಚಾರ್ಟ್ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಪೋಸ್ಟರ್‌ಗಳ ಮುದ್ರಣಕ್ಕೂ ಹಾಗೂ ಸಿ. ವಿಭಾಗದ ಕಾಗದಗಳನ್ನು ಲಕೋಟೆಗಳ ತಯಾರಿಕೆಗೂ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇವುಗಳ ಉದ್ದಗಲಗಳು, ಮಿಲಿಮೀಟರ್ ಅಳತೆಯಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ.

ಎ. ವಿಭಾಗದ ಕಾಗದಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಕಾಗದಗಳು.

ಎ$_0$	841×1189	ಮಿ.ಮೀ.
ಎ$_1$	594×841	,,
ಎ$_2$	420×594	,,
ಎ$_3$	297×420	,,
ಎ$_4$	210×297	,,
ಎ$_5$	148×210	,,
ಎ$_6$	105×148	,,
ಎ$_7$	74×105	,,
ಎ$_8$	52×74	,,
ಎ$_9$	37×52	,,
ಎ$_{10}$	26×37	,,

ಬಿ. ವಿಭಾಗದ ಕಾಗದಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಕಾಗದಗಳು

ಬಿ$_1$	707×1000	ಮಿ.ಮೀ.
ಬಿ$_2$	500×707	,,
ಬಿ$_3$	353×500	,,

ಸಿ. ವಿಭಾಗದ ಕಾಗದಗಳು ಮತ್ತು ವಿವಿಧ ಕಾಗದಗಳು

ಸಿ$_1$	648×917	ಮಿ.ಮೀ.
ಸಿ$_2$	458×648	,,
ಸಿ$_3$	324×458	,,

3. ಮುದ್ರಣದ ಪ್ರತಿಗೆ ಪೇಪರಿನ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ

ಒಂದು ಪುಸ್ತಕ ಮುದ್ರಣವಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಹಲವಾರು ಫಾರಂಗಳಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಫಾರಂ ಎಂದರೇನು ಎಂದು ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಬೇಕು. 16 ಪುಟಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ (ಪೂರ್ಣಹಾಳೆ) ಮುದ್ರಿಸಿ ಅದನ್ನು ಅಳತೆಗೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಮಡಿಕೆಮಾಡಿದಾಗ ಬರುವ 16 ಪುಟಗಳನ್ನುಳ್ಳ ಒಂದು ಪ್ರತಿಗೆ ಫಾರಂ ಎನ್ನುತ್ತೇವೆ. ಪುಸ್ತಕವು ಇಂತಹ ಹಲವಾರು ಫಾರಂಗಳೊಡಗೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಪೇಪರಿನ ಬಗ್ಗೆ ಇರುವ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವನ್ನು ತಿಳಿದು ಕೊಳ್ಳುವುದು ಸೂಕ್ತ.

ಉದಾ: 96 ಪುಟಗಳುಳ್ಳ ಕ್ರೌನ್ 1/8 ಆಕಾರದ 1000 ಪ್ರತಿಗಳುಳ್ಳ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು "ರೀಂ" ಡಬ್ಬಲ್ ಕ್ರೌನ್ ಪೇಪರ್ ಬೇಕು. ಒಂದು ಫಾರಂಗೆ ಹಾಳು ಪ್ರತಿಗಳು 1% ಇರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಒಟ್ಟು ಎಷ್ಟು "ರೀಂ" ಪೇಪರ್ ಬೇಕು?

1000 ಪ್ರತಿಗಳಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ಪುಟಗಳು $= 1000 \times 96$.

ಒಂದು ಡಬ್ಬಲ್ ಕ್ರೌನ್ ಹಾಳೆಯಲ್ಲಿ 32 ಪುಟಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಬಹುದು.

96000 ಪುಟಗಳನ್ನು ಮುದ್ರಿಸಲು $\frac{96000}{32} = 3000$.

ಒಂದು ರೀಂ (ಡಬಲ್ ಕ್ರೌನ್) ನಲ್ಲಿ 500 ಹಾಳೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ

3000 ಹಾಳೆಗಳಿಗೆ $\frac{3000}{500} = 6$ ರೀಂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಕಡತದಹಾಳೆ ಫಾರಂ ಒಂದಕ್ಕೆ 1% ಆಗಿರುತ್ತದೆ.

16 ಪುಟಕ್ಕೆ ಒಂದು ಫಾರಂ. 96 ಪುಟಗಳಿಗೆ 16 ಪುಟದ ಒಟ್ಟು 6 ಫಾರಂ ಗಳಾಗುತ್ತವೆ.

ಒಂದು ಫಾರಂಗೆ $\frac{1000 \times 1}{100}$ ಹಾಳೆ ಕಡತದ ಹಾಳೆ.

ಆದ್ದರಿಂದ 6 ಫಾರಂಗಳಿಗೆ $10 \times 6 = 60$ ಹಾಳೆಗಳು.
ಈಗ ಒಟ್ಟು ಮುದ್ರಣದ ಪ್ರತಿಗೆ 6 ರೀಂ. ಹಾಗೂ ಕಡತದ ಹಾಳೆ 60 ಹಾಳೆಗಳು.
ಒಟ್ಟು 6 ರೀಂ 60 ಹಾಳೆ ಡಬ್ಬಲ್‌ಕ್ರೌನ್ ಪೇಪರ್ ಬೇಕು.

ಜಿ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ*

ಸೋರೆ ಜಾತಿಯ ಬೆಳೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಗಮನಿಸಿ

ಸೋರೆ ಜಾತಿಯ ಬೆಳೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೂವಾಗುವುದು, ಕಾಯಿಗಟ್ಟುವುದು ಹಾಗೂ ಇಳುವರಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಕಡಿಮೆ. ಈ ಬೆಳೆಗಳ ಇಳುವರಿ ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಗಂಡು ಹೂಗಳು ಬೇಗ ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಂಡು ಹೆಣ್ಣು ಹೂ ತಡವಾಗಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಹೆಣ್ಣು ಹೂಗಳಿಗೆ ಹೋಲಿಕೆಯಾಗಿ ಗಂಡು ಹೂಗಳು ಅಧಿಕ.

ಇದರ ನಿವಾರಣೆಗಾಗಿ ಗಿಡ ಎರಡರಿಂದ ನಾಲ್ಕು ಎಲೆಗಳಿರುವಾಗ 250 ಪಿಪಿಎಮ್ ನಿಥರಾಲ್ ದ್ರಾವಣ ಸಿಂಪಡಿಸಿ. ನಾಲ್ಕು ಮೂಲ ಬಳ್ಳಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದವನ್ನು ಕತ್ತರಿಸಿ ಹಾಕಿ. ಇದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕಾಯಿ, ಹಾಗೂ ಸಾಧ್ಯ. 2 ರಿಂದ 4 ಎಲೆಗಳಿರುವಾಗ ಮೆಲಾಯಿತ ಹೈಡ್ರಾಜೈಡ್ 50 ಪಿಪಿಎಚ್ ದ್ರಾವಣವನ್ನು ಸಿಂಪಡಿಸಿ. ಇವರಿಂದ ಎರಡನೆ ಹಂತದ ಬಳ್ಳಿಗಳು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಹೆಣ್ಣು ಹೂ ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತವೆ. [ಐ.ಸಿ ಎ.ಆರ್.]

* ಭಾರತದ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ, ಕನ್ನಡ ವಿಭಾಗ, ನವದೆಹಲಿ-110 012.

ಡಾ|| ಹಾ. ಬ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್*

ಜೀವವಿಕಾಸ ರೂಪಕ

ನಿನ್ನಲಿ ನನ್ನ ಕಂಡು
ನನ್ನಲಿ ನಿನ್ನಜ್ಜ ಕಾಣುವುದು ಪರಂಪರಾಗತೆ
ಆದರೂ ನಮ್ಮೊವರ ನಡುವೆ
ಇರುವ ಭಿನ್ನತೆಗೆ ಕಾರಣ ವಿಕಾಸ

ಒಬ್ಬ ಕವಿ ತನ್ನ ಮಗನನ್ನು ಕುರಿತು ಹೇಳುತ್ತಾನೆ.

ಅನಂತ ಕಾಲದ ಪ್ರಕೃತಿಯಾಟವಿದು
ಇಂತೆನಿತು ಜೀವಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿ ಬದುಕಿ
ಅಳಿದಿಹವೊ ಈ ಜೀವ ನದಿಯಲಿ
ಯುಗಯುಗಗಳಿಂ ಬಂದ ಜೀವನ ಪ್ರವಾಹದಲಿ

ಎಂದು ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಕವಿ ವಿಕಾಸವನ್ನು ವರ್ಣಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಏಕತೆಯಲ್ಲಿ ವೈವಿಧ್ಯ, ವೈವಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಏಕತೆಯೆ ಜೀವವಿಕಾಸ ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ ವಿಕಾಸ ತಜ್ಞರು.

ಕೋಟಿ ಜನ್ಮ ವಿಕಾಸನ
ನಮ್ಮ ಇಂದಿನ ಜೀವನ

ಎಂದು ಸರಳವಾಗಿ ವಿವರಿಸುತ್ತಾನೆ ಆಧುನಿಕ ಕವಿ

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಇಂದು ಬದುಕಿರುವ ಭಿನ್ನ ವಿಭಿನ್ನ ಜೀವಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ವಿಕಾಸ ಕಾರಣ. ಇದು ಏನು? ಇದು ಹೇಗೆ ನಡೆಯಿತು ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳಿಗೆ ಉತ್ತರವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಜೀವಿಗಳು ಹುಟ್ಟಿದ, ಬೆಳೆದುಬಂದ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ಉಗಮ ಮೂಲವನ್ನು ಶೋಧಿಸ ಹೊರಡಬೇಕು.

ಪಯಣಿಸು ಪಯಣಿಗ
    ಕಾಲಾಂತರದಿ ಹಿಂದಕೆ
ಕಾಲಕೋಶವನೇರಿ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ
    ನಿನ್ನ ಪೂರ್ವೇತಿಹಾಸಕೆ

---

*ಪ್ರಾಣಿಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

ಯುಗಯುಗಗಳು ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುವವು
ಕಲ್ಪಗಳು ಜಾರುವವು
ಪ್ರಳಯಗಳು ಕಳೆಯುವವು

ಶೋಧನೆಗೆ ಹೊರಟವರ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬರುವುದು—

ಹನಿಯೊಡಲಲಿ ಸಾಗರವಿದೆ
ಹುಡಿಯಲಿ ಕುಲ ಪರ್ವತವಿದೆ
ನಿಮಿಷದಲಿ ಕಲ್ಪಾಂತರವಿದೆ
ಕಿಡಿಯಲಿ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡವಿದೆ
ಇಂದಿನಲಿ ನಿನ್ನೆಗಳಿವೆ

ನಮ್ಮ ಪಯಣ ಹೆಚ್ಚು ಹಿಂದೆ ಹೋಗಲಾರದು. ಜೀವದ ಹುಟ್ಟು ಅಗೋಚರ ಅಜ್ಞಾನದ ಮುಸುಕಿನ ತೆರೆಯ ಹಿಂದೆ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುವುದು. ಇಂದಿಗೂ ಅರಿವಿಗೆ ಬಾರದೆ ತಿಳುವಿಗೆ ದೊರಕದೆ ಜಾರಿ ಉಳಿದಿದೆ ಕೇವಲ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ.

ಆದರೆ ನಿರಾಶರಾಗಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ನಮ್ಮಂತೆ ಶೋಧನಶೀಲನಾಗಿ ಯಾತ್ರೆ ಕೈಗೊಂಡು ಕಂಡುದನ್ನು ಸಾಕ್ಷಾಧಾರ ಪೂರ್ವಕವಾಗಿ ಸಾಕ್ಷಾತ್ಕರಿಸುವಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾದ ಚಾರ್ಲ್ಸ್ ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಯಾತ್ರೆಯನ್ನು ಮೆಲಕು ಹಾಕಿ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಬಹುದು. ಆತನ ಈ ಇತಿಹಾಸ ಪ್ರಸಿದ್ಧಯಾತ್ರೆ ನಡೆದುದು ಸುಮಾರು 160 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ—

ಆದೊಂದು ಸುಂದರ ಸಂಜೆ ಇಣುಕಿ ನೋಡುತ್ತಿರುವ ಇರುಳ ಮರೆಯಲ್ಲಿ, ಸರಿಯುತ್ತಿರುವ ಸಂಜೆಗೆಂಪಿನಲ್ಲಿ, ಕೆಂಪೇರುತ್ತಿದ್ದ ಕಡಲ ನೀರಿನಲ್ಲಿ, ಅದೇ ಆಗ ಆಗಸದಲ್ಲಿ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದ ತಾರೆಗಳು ಓಕುಳಿಯಾಡುತಿದ್ದಂತಿತ್ತು. ಸುತ್ತ ಹರಡಿದ ಫೆಸಿಫಿಕ್ ಮಹಾಸಾಗರ–ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಮಲಗಿದಂತಿದ್ದ ದ್ವೀಪ. ಮುಗಿಲು ಮುಚ್ಚುವಂತೆ ಬೆಳೆದು ನಿಂತ ಮರಗಿಡ ಬಳ್ಳಿಗಳು. ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ಹರಡಿದ ನೀರವತೆ, ದಂಡೆಯಲ್ಲಿ ಚಾಚಿ ನಿಂತ ಬಂಡೆ ಕಲ್ಲುಗಳ ನಡುವೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಹರಡುತ್ತಿದ್ದ ಕತ್ತಲು. ಮರಳು ದಿಬ್ಬಗಳ ಹರವಿನ ಹತ್ತಿರ ಏರಿ ಬಂದು ಹಿಂದೆ ಸರಿಯುತ್ತಿದ್ದ ಅಲೆಗಳ ಮೇಲೆ ತೂಗುತ್ತ ನಿಂತ ಬೀಗಲ್ ಹಡಗು.

ನಿಶೆಯ ಸೆರಗಿನಲ್ಲಿ ಅಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಅಗೋಚರವಾಗುತ್ತಿದ್ದ ವಸ್ತು ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಹೊಸ ತಿಳುವಿನ ಅನಾವರಣಕ್ಕೆ ವೇದಿಕೆಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಪಡಿಸುತ್ತಿದ್ದಂತಿತ್ತು. ಕತ್ತಲು ಕವಿದ ನಾವೆ ಒಂದೆಡೆ ಮಾತ್ರ ಲಾಂದ್ರ ಉರಿಯುತ್ತಿದೆ. ಕಿಟಕಿಯಿಂದ ಹೊರಬಂದು ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಚೆಲ್ಲಿದ ಬೆಳಕಿನ ಸೆಲೆ ಅಜ್ಞಾನದ ಕತ್ತಲಿನ ನಡುವೆ ಮೂಡುತ್ತಿದ್ದ ಜ್ಞಾನದ ಕಿಂಡಿಯಂತೆ ತೋರುತ್ತಿತ್ತು. ಬೆಳಕು ತುಂಬಿದ ಕೋಣೆಯಲ್ಲಿ ಆ ಹಡಗಿನ ಪ್ರಕೃತಿ ತಜ್ಞ ಡಾರ್ವಿನ್ ಚಿಂತಾಮಗ್ನನಾಗಿ ನಿಂತಿದ್ದಾನೆ. ಮುಂದಿನ ಮೇಜಿನ ಮೇಲೆ ಜೀವಿ ಸಂಗ್ರಹ ಜೋಡಿಸಿದೆ. ಬದಿಯಲ್ಲಿ ಅಪೂರ್ಣವಾದ ಒಂದು ಪಟ್ಟಿ, ಅದರ ಮೇಲೆ ಅಸಹಾಯಕನಂತೆ ಮಲಗಿದ ಬಣ್ಣದ ಗರಿಯ ಲೇಖನಿ. ಆತ ಎಡೆಹಾಕತೊಡಗಿದ. ಬಾಗಿಲ ತೆರೆಯ ಸರಿಸಿ ಕೈಸಾಲಗೆ ಬಂದು ದ್ವೀಪದ ಕಡೆಗೆ ನೋಡಿದ. ಆಲಿಸಿದ. ನಿರಾಶನಾಗಿ ಪುನಃ ಒಳಗೆ ನಡೆದು ಮೇಜಿನ ಮೇಲಿನ ಪ್ರಾಣಿ, ಸಸ್ಯ, ಶಿಲಾ ಸಂಗ್ರಹಗಳೆಡೆಗೆ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಅವುಗಳ ಅಂತರ್ಗತ ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಅರಿಯುವಾಸೆಯಿಂದ. ಅವುಗಳಲ್ಲಡಗಿರುವ

ನಿಗೂಢ ರಹಸ್ಯದ ಸುಳಿವು ಗ್ರಹಿಕೆಗೆ ಸಿಕ್ಕಂತೆ ಭ್ರಮೆ, ಮರುಕ್ಷಣವೆ ಜಾರಿಹೋದ ಅನುಭವ.

ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಮನಸ್ಸು–ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ

ಬದಿಯ ದ್ವೀಪ ಡಾರ್ವಿನ್ನನಿಗೆ ಅದ್ಭುತ ಅನುಭವನೀಡಿದ ತಾಣ. ದಕ್ಷಿಣ ಅಮೇರಿಕಾ ಖಂಡದ ಪಶ್ಚಿಮ ಕರಾವಳಿಯಿಂದ 800 ಮೈಲಿಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿ ಫೆಸಿಫಿಕ್ ಮಹಾಸಾಗರದಲ್ಲಿ ಹರಡಿದ ಗೆಲಪೆಗೋಸ್ ದ್ವೀಪ ಸ್ತೋಮಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ದ್ವೀಪ. ನೌಕಾಯಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಡಾರ್ವಿನ್ ಅಲ್ಲಿಗೆ ಎರಡನೆಯ ಸಾರಿ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಅಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದ ಮರಗಿಡಗಳು, ಪ್ರಾಣಿ ಸಂಕುಲಗಳು ಅಪಾರ ಅಪೂರ್ವ.

ತಲೆಯೆತ್ತಿ ಸಾಗುವ ಮೃಗಗಳು–ಗುಭೀರವಾಗಿ ಹಾರುವ ಹಕ್ಕಿಗಳು, ಅಲ್ಲಿಯ ವಿಜಾತೀಯ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಮುಂಡಕಳ್ಳಿಯನ್ನು ಮುಕ್ಕಿ ಪೊದರು ಮೆಳೆಗಳ ನಡುವೆ ಸರಿದಾಡುವ ದೈತ್ಯ ಆಮೆಗಳು, ಕಡಲ ಕಳೆಯನ್ನು ತಿಂದು ಬಂಡೆಗಳ ನಡುವೆ ಸುತ್ತಾಡುವ ಮಾರುದ್ದದ ಇಗುವಾನ ಹಲ್ಲಿ, ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಸೌಮ್ಯವಾಗಿ ಈಜಿ ಹರಿದಾಡುವ ತರತರದ ಮೀನುಗಳು !

ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿದ ಅಲ್ಲಿಯ ಕೀಟ ಗುಂಪು ವಿಶಿಷ್ಟ ವೈವಿಧ್ಯ.

ಹಾರುವ, ಓಡುವ, ಜಿಗಿಯುವ, ಸರಿಯುವ, ತೆವಳುವ ಕೀಟ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ ಕೂಡಿದ ದ್ವೀಪದ ಅಲೌಕಿಕ ಜೀವನ ! ಅರಳಿದ ಅಂದಚೆಂದದ ಹೂಗಳು. ಅವುಗಳ ಮಕರಂದಕ್ಕೆ ಮುಕುರುತ್ತಿದ್ದ ಬಣ್ಣಬಣ್ಣದ ಚಿಟ್ಟೆ, ಪತಂಗ ಪಾತರಗಿತ್ತಗಳು. ಕಲ್ಪನೆಯ ಅಮಲಿನಲ್ಲಿ ಕವಿಯ ಕಾವ್ಯಧಾರೆಯಲ್ಲಿ ಸೆಳೆದೊಯ್ಯುವ ಅನುಭವ :

ಅರಿಶಿನ ಕುಂಕುಮ ಮೈಗೆಲ್ಲ ಮೆತ್ತಿ
ಹಸಿರುಟ್ಟು ನೆಲದವ್ವ ಮದವಣಗಿತ್ತಿ
ತೊಟ್ಟರೆ ಜರತಾರಿ ಮರಗಳ ನೆತ್ತಿ
ದಿಬ್ಬಣ ಹೊರಟವೂ ಪಾತರಗಿತ್ತಿ

ಕಾಮನಬಿಲ್ಲಿನ ವರ್ಣವೈವಿಧ್ಯವನ್ನು ಮೀರಿಸುವ ಕೀಟ ಕೊಡತಿ ನೊಣಗಳ ಹಾರಾಟ. ರಂಗುರಂಗಿನ ಜೀರುಂಡೆಗಳ ಝೇಂಕಾರ. ಜೇನು ಕಣಜಗಳ ಸಂಭ್ರಮದ ಓಡಾಟ. ತರತರದ ಇರುವೆ, ಗೆದ್ದಲು ಗೊದ್ದಗಳ ಸರಿದಾಟ. ಪ್ರರೂಪ–ಪ್ರಾಕಾರ ಅಲಂಕಾರ ವೈವಿಧ್ಯದಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿ ಮರೆಯಾಗುವ ಪತ್ರಕೀಟಗಳು. ಕಾಡಿನ ನೀರವತೆಯನ್ನು ಕಲಕುತ್ತಿದ್ದ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಕೀಟಗಳ ರೆಕ್ಕೆ ಸದ್ದು ವನ್ಯಜೀವನದ ಸಂಗೀತಗೋಷ್ಠಿಗೆ ಶೃತಿಯ ನೀಡುತ್ತಿದ್ದಂತೆ ಭಾಸ. ಇದು ಹಿಂದಿನ ಭೇಟಿಯ ಅನುಭವ.

ಆದರೆ ಇಂದು ಅದು ನಿರ್ಜನ. ಹರಡಿದ ಸ್ಮಶಾನ ಮೌನ. ಆ ದ್ವೀಪದ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಅತೀವ ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆ. ಹರಿದಾಡುವ, ತೆವಳುವ ಕೀಟಗಳ ವಿನಹ ಉಳಿದೆಲ್ಲವೂ ಸಂಪೂರ್ಣ ಕಣ್ಮರೆ. ಅವೆಲ್ಲವೂ ಜಿಗಿದು, ಹಾರಿ, ಈಜಿ ಸನಿಹದ ದ್ವೀಪಗಳಿಗೆ ವಲಸೆಹೋಗಿರಬಹುದಾದ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇಲ್ಲ. ಅವುಗಳನ್ನು ತಿಂದಿರಬಹುದಾದ ಕೀಟಭಕ್ಷಕ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಲಿ ಕೀಟಹಾರಿ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಲಿ ಅಲ್ಲಿ ಇಲ್ಲ. ಸುಂದರ ಸಮರ್ಥ ಎನ್ನುವ ಕೀಟಗಳೆಲ್ಲ ಕಣ್ಮರೆ. ಕೀಳು ಕೊಳಕು ಎನ್ನುವ ಇರುವೆ–ಗೆದ್ದಲು–ಗೊದ್ದಗಳು ಮಾತ್ರ ಉಳಿದಿವೆ. ಏಕೆ? ಬೇಂದ್ರೆಯವರ ಪ್ರಾಣಿಜೀವನದ ವರ್ಣನೆ ನೆನಪಾಗುವುದು.

ಜೀವನವು ವಿಷವಾದ ವಿಷಮ ಲೀಲೆ
ಜೀವ ಕಲಹದ ಪ್ರಥಮ ಪಾಠಶಾಲೆ
ಜೀವ ಜೀವಕೆ ಹರಣ, ಜೀವ ಮರಣ
ಪ್ರಾಣಿ ಜೀವನವೊಂದು ಪ್ರಾಣ ಹರಣ.

ಇರುಳೆಲ್ಲ ಇದೆ ಚಿಂತೆಯಲ್ಲಿ ಕಳೆಯಿತು. ಕತ್ತಲು ಕರಗಿ ...

ಹಗಲು ಹರಿಯಿತು
ಇರುಳು ಕಳೆಯಿತು
ಏಳು ಪಯಣಿಗ ಎಚ್ಚರ
ಗಾಳಿ ಬೀಸಿತು

ಅಲೆಯು ತೇಲಿತು
ಅರಿವು ಮೂಡಿತು
ಸುಪ್ರಭಾತ ಹಾಡಿತು
ಬೆಳಗಿನ ತಿಳಿತಂಗಾಳಿ ಪರಿಹಾರ ತಂದಿತು.

ಮೈಮನವಿರೇಳುವ ಅನುಭವ. ತರ್ಕ ಸರಳ ಉತ್ತರ ಸುಂದರ. ಆ ದ್ವೀಪದ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ವಾರಗಳ ಹಿಂದೆ ಮೊದಲಿನ ಭೇಟಿಗೂ ಇಂದಿನಕ್ಕೂ ನಡುವೆ ಬೀಸಿಹೋದ ಚಂಡಮಾರುತ ಪ್ರಕೃತಿ ಹೂಡಿದ ವಿಕೃತ ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಹಾರುವ-ಜಿಗಿಯುವ ಕೀಟಗಳು ಅಳಿದು ದುರಂತ ನಾಯಕರಾದವು. ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಅಮರವಾಗಿ ಉಳಿದವು. ಅವುಗಳ ಅಳಿವಿನಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಡಾರ್ವಿನ್ ಜೀವವಿಕಾಸದ ಸುಳಿವು ಕಂಡ

ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕವಾಗಿ ಹೋದೆಡೆಯೆಲ್ಲ ಕಂಡ ಶಿಲೆಗಳ ಸವೆತ, ಮಣ್ಣಿನ ಕೊರೆತ, ನಿರಂತರವಾಗಿ ಹರಿದು ಕಡಲುಕೂಡುವ ಹೊಳೆಗಳು, ಗಗನಚುಂಬಿ, ಪರ್ವತಶಿಖರಗಳು, ನೆಲದ ಸ್ಥಿರತೆಯನ್ನು ಕಲಕುವ ಭೂಕಂಪಗಳು, ಸಿಡಿದು ಕಾರುವ ಅಗ್ನಿ ಪರ್ವತಗಳು, ಬದಲಾಗುವ ಋತುಮಾನಗಳು, ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಬದಲಾಗುವ ವಾಯುಗುಣ, ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಪ್ರತ್ಯಕ್ಷ ಸಾಕ್ಷಿಗಳು, ಓದ ಬಹುದಾದವನಿಗೆ ಜ್ಞಾನಬಂಢಾರದ ಹೊತ್ತಿಗೆಗಳು. ಇದೊಂದು ಮುಗಿಯದ ಕಥೆ.

ಸುತ್ತಲೂ ಕಾಣುತಿಹ ಮರಗಿಡಗಳೆಲ್ಲವೂ
ಜ್ಞಾನ ದೀವಿಗೆಗಳನು ಹಿಡಿದಾತ್ಮ ಜ್ಯೋತಿಗಳು.
ಅಣುವಿನಿಂದ ಗಿರಿಯವರೆಗೆ
ಹನಿಯಿಂದ ಕಡಲವರೆಗೆ

ಒಂದೊಂದು ರೀತಿಯಲಿ
ಒಂದೊಂದು ಪಾಠವನು
ಗುರುವಾಗಿ ಭೋದಿಸುತಲಿಹವು.

ಅನತಿಕಾಲದ ಹಿಂದೆ ವಿಶ್ವರಂಗದಲ್ಲಿ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳೆರಡರ ನಡುವೆ ನಡೆದ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಸಂಘರ್ಷಣೆಯ ಫಲವಾಗಿ ಉದಿಸಿತು ಸೌರವ್ಯೂಹ ಆಕಾಶಗಂಗೆಯೊಡಲಲಿ. ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಸುತ್ತತೊಡಗಿದ ಗ್ರಹಗಳಲ್ಲಿ ಭೂಮಿಯೂ ಒಂದು. ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಸೂರ್ಯನಂತೆ ಉರಿವ ಕೆಂಡವಾಗಿದ್ದು ದೂರಸರಿದು ಮೂಲಶಕ್ತಿಯ ಆಧಾರವನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಆರತೊಡಗಿತು. ಅನೇಕ ಅನಿಲಗಳು ಹೊರಬಂದವು. ಜಲ

ರೂಪುಗೊಂಡಿತು. ಭೂಮಿಯ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಆವಿಯಾಗಿ ಮೇಲೇರಿ ಕರಗಿ ಮಳೆಯಾಗಿ ಸುರಿಯಿತು. ಮೋಡಗಳಿಂದ ಆವರಿತವಾಗಿದ್ದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕು ಕಾಣದ ಭೂಗ್ರಹ ಕಗ್ಗತ್ತಲಲ್ಲಿ ಮುಳುಗಿತ್ತು. ಮಳೆನೀರು ನೆಲದಮೇಲೆ ಚೆಲ್ಲಿ ಹರಿದಂತೆ ಮೊದಲ ಕಡಲು–ಸಾಗರಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಂತೆ ಮೋಡ ಕರಗಿ ಛಿದ್ರವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನ ಬಿಸಿಲು ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿತು. ಭೂಮಿಯ ಸಂಕಷ್ಟ ಇತಿಹಾಸದ ಒಂದು ಪರ್ವಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ರಾಸಾಯನಿಕಗಳು ಕೂಡಿ ಸಂಕೀರ್ಣವಾಗಿ ಅದರಲ್ಲಿ ಜೀವಲಕ್ಷಣಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವು. ಆದೇ ಜೀವದ್ರವ್ಯ ಅನಂತರ ಜೀವಕೋಶವಾಗಿ ಒಂದು ಜೀವಕೋಶವೆ ಇಡಿ ಜೀವಿಯಾಗಿ, ಬಹುಕೋಶ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ, ಪ್ರಾಣಿ ಸಸ್ಯಗಳು ಉದಿಸಿದವು. ವಿವಿಧ ಪರಿಸರಗಳಿಗೆ, ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳಿಗೆ, ಸನ್ನಿವೇಶಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು, ಹೊಸ ತಳಿಗಳನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜೀವಿಗಳು ಜನಿಸಿದವು. ಈ ಬದಲಾವಣೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಕೋಟ್ಯಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಪರ್ಯಂತ ನಡೆದಿದೆ. ಜೀವ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡದ್ದು ನೀರಿನಲ್ಲಿ–ಕಡಲಿನಲ್ಲಿ. ಕಡಲಿನ ವಿವಿಧ ಸ್ತರಪರಿಗಳಿಗೆ ಹರಡಿದವು. ಆಗಾಗ ನಿರ್ಜನವಾಗಿದ್ದ ನೆಲದಮೇಲಕ್ಕೂ ವಲಸೆಬರಲು ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಯಿತು. ಸುಮಾರು 40 ಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ನಡೆದ ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಯತ್ನದ ಫಲವಾಗಿ ನೆಲವಾಸಿ ಕಶೇರುಕಗಳು–ನೆಲದಮೇಲೆ ತಮ್ಮ ಸ್ವಾಮ್ಯ ಸಾಧಿಸಿ ಸ್ಥಾಪಿಸಿ ಮೆರೆದವು. ಹತ್ತಾರುಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳು ಭೂಗ್ರಹದ ಪ್ರಧಾನ ಜೀವಿಗಳಾಗಿ ಆಳಿದವು. ಅಂದಿನ ಪ್ರಧಾನ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಿದ್ದ ದೈತ್ಯೋರಗಗಳು–ಡೈನೊಸಾರ್‌ಗಳು ಕಾರಣಾಂತರದಿಂದ ಅಳಿದು ಮರೆ ಯಾದವು. ಈ ಸರೀಸೃಪಗಳ ಮೂಲದಿಂದ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ತನಿಗಳು ಉದ್ಭವಿಸಿದವು. ಪ್ರಕೃತ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಸಸ್ತನಿಗಳು ಪ್ರಧಾನ ಜೀವಿಗಳು.

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಮನುಷ್ಯ ಜಗದೇಕವೀರನಾಗಿ ಮೆರೆಯುತ್ತಿದ್ದಾನೆ. ಭೂಮಿಯ ಆಯುಃಪ್ರಮಾಣವನ್ನು 24 ಗಂಟೆಗಳೆಂದು ಪರಿಗಣಿಸುವುದಾದರೆ ಜಗದ ಜೀವನನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಮನುಷ್ಯನ ಪ್ರವೇಶವಾಗಿ 5 ನಿಮಿಷಗಳು ಕಳೆದಿಲ್ಲ. ಇದು ಜೀವಿಗಳು ಬೆಳೆದುಬಂದ ಕಥೆ–ಜೀವವಿಕಾಸ ನಾಗರೀಕತೆಯ ಆದಿಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥವಾಗದಿದ್ದಾಗ ಇದಕ್ಕೆ ಸೃಷ್ಟಿಯ ಲೇಪ ಬಳಿದ ಅದು ತಪ್ಪು ಎಂದು ಗೊತ್ತಾಗಿದ್ದರೂ ಸೃಷ್ಟಿವಾದವನ್ನೇ ನಂಬುವವರು ಇಂದೂ ಇದ್ದಾರೆ ಇದನ್ನು—

ಸೃಷ್ಟಿ ಎಂದರೇನು
ಯೋಗಿಗಳ ಭ್ರಾಂತಿ ಏನು?

ಎಂದು ರಾಷ್ಟ್ರಕವಿ ಕುವೆಂಪು ಜರಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಈ ಭಾವನೆಯಿಂದ ಕುರುಡು ನಂಬಿಕೆಗಳು ಕಂದಾಚಾರಗಳು ಬೆಳೆದು ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಮನೋಭಾವ ಬೆಳೆಯಲು ತಡೆಯಾಯ್ತು. ವಿಕಾಸವಾದವನ್ನು ನಂಬುವವರು ಕಡಿಮೆ. ಇದು ಸೂರ್ಯನ ಬೆಳಕಿನಷ್ಟೇ ಸ್ಪಷ್ಟ ಸತ್ಯ. ಇದನ್ನು ಸಾಕ್ಷಾಧಾರಗಳಿಂದ ವಿವರಿಸಬಹುದು.

ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಸುಮಾರು ಒಂದು ನೂರುಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಾಗಿವೆ. ಭೂಮಿಯ ಹವಾಮಾನ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಬಂದಿದೆ. ಭೂಮಿಯ ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆ ಸಂಗ್ರಹ ಇರುವುದು ಸರ್ವವಿಧಿತ. ಹತ್ತು–ನಲವತ್ತು ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಿಗೊಮ್ಮೆ ಭೂಮಿಯ ವಾತಾವರಣ ಬಿಸಿ ಏರಿ ಈ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆ ಸಂಗ್ರಹ ಕರಗಿಹರಿದು ಪ್ರಳಯ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕ ಜೀವಿಗಳು, ನೆಲದಮಣ್ಣು ಕೊಚ್ಚಿಬಂದು ಕಡಲತಳ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲುವ

ಅಪಾರ ನೀರಿನ ಭಾರದಿಂದ ದಮ್ಮಸಗೊಂಡು ಇವೆಲ್ಲ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ಶಿಲೆಗಳಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕಾರ್ಯ ಪ್ರತಿದಿನ-ಪ್ರತಿವರ್ಷ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆಯು ವುದರಿಂದ ಪದರಶಿಲೆಗಳು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಪದರಶಿಲೆಗಳ ನಡುವೆ ಸಿಕ್ಕ ಜೀವಿಗಳ ಮೃದು ದೇಹಭಾಗ ಕೊಳೆತು ಕರಗಿ, ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಮೂಳೆ, ಚಿಪ್ಪುಗಳು ಉಳಿದು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳಾಗಿವೆ. ಭೂ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಆಗಾಗ ಭೂಕಂಪ, ಅಗ್ನಿಪರ್ವತ ಸಿಡಿದೇಳುವ ಉತ್ಪಾತಗಳು ಉಂಟಾದಾಗ ಕಡಲತಳ ಮೇಲೆ ಉಬ್ಬಿ ಪರ್ವತ ಸಾಲುಗಳು ಉಂಟಾಗಿವೆ. ಈ ಪರ್ವತಗಳಲ್ಲಿ ಪದರಶಿಲೆಗಳು ಬಂದುಸೇರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ, ಮಳೆಗಳಿಂದ ಪರ್ವತಗಳು ಸವೆದಾಗ ಪದರಶಿಲೆಗಳು ಹೊರಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳು ಅನಾವರಣಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಕಾರ್ಬನ್-14 ಧಾತುವನ್ನು ಅಳೆದು ಶಿಲೆ ಮತ್ತು ಅದರಲ್ಲಿರುವ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಆಯುಸ್ಸನ್ನು ನಿರ್ಧರಿಸ ಬಹುದು. ಈ ನಿರ್ಧಾರದ ಆಧಾರದ ಮೇಲೆ ಅತ್ಯಂತ ಪ್ರಾಚೀನ, ಪ್ರಾಚೀನ, ನಡುಗಾಲ, ಈಚಿನ, ಇತ್ತೀಚಿನ, ತೀರಾ ಇತ್ತೀಚಿನ ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಿ ಪಟ್ಟಿ ಮಾಡಿದರೆ ಪ್ರಾಚೀನದಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಸರಳಜೀವಿಗಳಿದ್ದು ಅವು ಕ್ರಮೇಣ ಜಟಿಲವಾಗಿ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಂಕೀರ್ಣ ಜೀವಿಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಅಂದರೆ ಜೀವಿಗಳು ಬದಲಾಗಿವೆ, ಜೀವವಿಕಾಸ ನಡೆದಿದೆ ಎನ್ನುವುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ.

ಖನಿಜ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿವರ್ಗ
ಮನುಜ ದನುಜ ಸುರ ನಿಸರ್ಗ
ಗುರುವಾಗಿ ಭೋದಿಸುತಿವೆ
ನಿತ್ಯನೂತನ ಪರಿಕಾರರಾಗಿ.

ಎರಡನೆಯ ಸಾಕ್ಷ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಂಗಾಂಗ ರಚನೆಯ ತೌಲನಿಕ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಪ್ರಾಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಸರೂಪ ಮತ್ತು ಅನುರೂಪ ಅಂಗಗಳೆಂದು ಎರಡು ಅಂಗಗುಂಪುಗಳಿವೆ. ಭಿನ್ನ ಮೂಲಗುಂಪಿನ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಒಂದೆ ವಿಧವಾದ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡಾಗ ಆ ಜೀವನದಿಂದಾಗಿ ಭಿನ್ನಮೂಲ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಆ ಜೀವನಕ್ಕೆ ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಅವೆ ಸ್ವರೂಪ ಅಂಗಗಳು. ಗಾಳಿಯ ಜೀವನವನ್ನು ಆರಿಸಿಕೊಂಡ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾದ ಚಿಟ್ಟೆಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಾವಲಿಗಳು ಹಾರಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ರೆಕ್ಕೆಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಚಿಟ್ಟೆಗಳು ಅಕಶರೇಕಗಳು. ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ಬಾವಲಿಗಳು ಕಶೇರುಕಗಳು. ಚಿಟ್ಟೆಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಬಹಿರ್ ಅಸ್ಥಿ ಪಂಜರವಾದ ಕ್ಯೂಟಿಕಲ್ ರೆಕ್ಕೆಗಳಾಗಿಯೂ ಬೆಳೆದಿದೆ. ಪಕ್ಷಿಗಳಲ್ಲಿ ಪುಕ್ಕಗಳು ಸೇರಿ ಮುಂಗಾಲುಗಳು ರೆಕ್ಕೆಗಳಾಗಿವೆ. ಬಾವಲಿಗಳಲ್ಲಿ ಕೈಬೆರಳುಗಳ ನಡುವೆ ಕೈಕಾಲುಗಳ ನಡುವೆ ಚರ್ಮದ ಮಡಿಕೆ ಬೆಳೆದು ರೆಕ್ಕೆಯಾಗಿದೆ. ಒಂದು ಪ್ರಾಚೀನ ಪುರಾತನ ಮೂಲದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿದ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ಜೀವನಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಮೂಲ ಅಂಗಗಳನ್ನು ಅನುವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿಕೊಂಡು ಭಿನ್ನವಾಗಿ ಅನುರೂಪ ಅಂಗಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ. ಚತುಷ್ಪಾದಿ ಕಶೇರುಕಗಳನ್ನೇ ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದರೆ, ಕಪ್ಪೆಗಳಲ್ಲಿ ಉಭಯಚರಿ ಜೀವನಕ್ಕನುಗುಣವಾಗಿ ಜಿಗಿಯಲು ಈಜಲು ಅನುವಾಗುವಂತೆ ಮೋಟು ಮುಂಗಾಲು, ಉದ್ದವಾದ ಜಾಲಪಾದವಿರುವ ಹಿಂಗಾಲುಗಳಿವೆ. ನೆಲದಮೇಲೆ ಓಡಾಡಲನುವಾಗಿರುವ ಬಲವಾದ ಕಾಲುಗಳು ಹಲ್ಲಿಗಳಿಗಿದೆ. ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ ಹಾರಲು ನೆರವಾಗುವಂತೆ ರೆಕ್ಕೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ಮುಂಗಾಲು, ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಓಡಾಡಲು ರೆಂಬೆಗಳ ನಡುವೆ ಇರಲು ಅನುವಾದ ಹಿಂಗಾಲುಗಳಿವೆ. ಸಸ್ತನಿಗಳಲ್ಲಿ ಪಾದಚರಿ, ಅಂಗುಲಿಚರಿ, ಅಂಗೂಲಾಗ್ರಚರಿ ನಡತೆಯನ್ನನುಸರಿಸಿ ಕಾಲುಗಳ ರಚನೆ, ಬೆರಳುಗಳ

ಸಂಖ್ಯೆ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿದೆ. ಇವುಗಳೆಲ್ಲವೂ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಭಿನ್ನರಚನೆ ತೋರಿದರೂ ಮೂಲ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಮ್ಯವನ್ನು ತೋರುತ್ತವೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಒಂದೆ ಮೂಲದಿಂದ ವಿಕಾಸ ಗೊಂಡಿವೆ ಎನ್ನುವುದನ್ನು ತೋರುತ್ತದೆ.

ಮೂರನೆಯ ಸಾಕ್ಷ್ಯ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೆಳವಣಿಗೆಯ ಅಭ್ಯಾಸದಿಂದ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಕಶೇರುಕಗಳಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳು ಜಲಚರಿಗಳು. ಅವು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಉಸಿರಾಡಲು ಕಿವಿರುಗಳು ಪೋಷಕವಾಗಿ ಕಿವಿರುರಂಧ್ರಗಳೂ ಇವೆ. ಉಭಯಚರಿಗಳಾದ ಕಪ್ಪೆಗಳು ನೆಲದಮೇಲೆ ಓಡಾಡಿ, ಗಾಳಿಯನ್ನು ಉಸಿರಾಡಲು ಪುಪ್ಪುಸ (ಶ್ವಾಸಕೋಶ) ಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದರೂ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೊಟ್ಟೆ ಇಡುತ್ತವೆ. ಮೊಟ್ಟೆಯೊಡೆದು ಹೊರಬರುವ ಗೊದಮೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಜೀವಿಸಿ, ಕಿವಿರುಗಳನ್ನು ಬೆಳಸಿಕೊಂಡು ಅವುಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ಉಸಿರಾಡಿ ಅನಂತರ ಅವುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡು ಪುಪ್ಪುಸಗಳನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡು ನೆಲದಮೇಲೆ ಬಂದು ರೂಪಪರಿವರ್ತನೆ ಪೂರ್ಣಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗೊದಮೆ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೀನುಗಳಂತೆಯೆ ವಾಸಿಸುವುದರಿಂದ ಕಿವಿರು–ಕಿವಿರುರಂಧ್ರಗಳು ಬೆಳೆಯುವುದು ಸಹಜ ಅನ್ನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ನೀರಿನ ಸಹವಾಸವೇ ಇಲ್ಲದೆ ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನೆಲದಮೇಲೆ ಮೊಟ್ಟೆಚಿಪ್ಪಿನ ಒಳಗೆ ಅಥವಾ ತಾಯಿಗರ್ಭದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯುವ ಪೂರ್ಣಭೂವಾಸ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾದ ಸರೀಸೃಪಗಳು, ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ಸಸ್ತನಿ ಭ್ರೂಣಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕಿವಿರು ರಂಧ್ರಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಮೀನು, ಕಪ್ಪೆ, ಹಲ್ಲಿ, ಹಕ್ಕಿ, ಇಲಿ, ಮನುಷ್ಯನ ಭ್ರೂಣಗಳೆಲ್ಲವೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯವಾಗಿದ್ದು ಗುರುತಿಸುವುದು ಕಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಇವೆಲ್ಲ ಒಂದೆ ಮೂಲದಿಂದ ಉದ್ಭವಿಸಿ ವಿವಿಧ ಪರಿಸರಗಳಿಗೆ, ಬೇರೆಬೇರೆ ಜೀವನಕ್ರಮಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಕೊಳ್ಳಲು ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಬದಲಾಗಿವೆ, ಅರ್ಥಾತ್ ವಿಕಾಸ ಗೊಂಡಿವೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ನೀನಾರೆಂಬುದನ್ನು ಅರಿಯೊ ಹುಲುಮನುಜ
ಎಲ್ಲಿಂದ ಬಂದೆ ಎಲ್ಲಿಗೆ ಹೋಗುತಿಹೆ ಅನುಜ
ಕಾಲಾತೀತನು ಜೀವನು
ದೇಶಾತೀತನು ಜೀವನು
ನೀನೆ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ

ಜೀವರೊಳಗಡಗಿದೆ ಬ್ರಹ್ಮಾಂಡ
ಆತ್ಮಜೀವಗಳೆಲ್ಲ ಕಲ್ಪನೆಯ ಛಾಯೆಗಳು
ಮಿಥ್ಯೆಯದು ಚೈತನ್ಯ
ಸತ್ಯವೆಂಬುದು ಶೂನ್ಯ

ಹೊನಲೊ ಹೊಳೆಯೊ ತಳಿರೊ ತರುವೊ
ಮುಳುಗುವ ನೇಸರೊ ಮೂಡುವ ತಿಂಗಳೊ
ದೇವಾಲಯವೀ ನಿಸರ್ಗ ಮಡಿಲು
ದೇವರುಗಳು ಈ ಸಸ್ಯ ಪ್ರಾಣಿ ಕಡಿಲು

ಅವನು ಪೂಜಿಸು, ಅವನು ಸಂರಕ್ಷಿಸು
ಅವುಗಳ ಉಳಿವಿನಲಿ ನಿನ್ನ ಉಳಿವಿದೆ
ಇದನು ನೀ ಗಮನಿಸು
ಮರೆತೆಯಾದರೆ ಅಯ್ಯೊ ನಾಶ ಹತ್ತಿರವಿದೆ.

ಜಿ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ

ಹೂ ಕೋಸು ಕಂದುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಿ

ಹೂ ಕೋಸಿನಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣ ಕಂದು ಬಣ್ಣದ ತೇವದಿಂದ ಕೂಡಿದ ಭಾಗಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡು ಕೊನೆಗೆ ಕಪ್ಪುಬಣ್ಣಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವುವು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿ ಟೆಸಿರೋಸ್ ಕೊರತೆ ಅದನ್ನು ಜಮೀನಿನಲ್ಲಿನ ಬೋರೋಸ್ ಅಂಶವನ್ನು ಮಣ್ಣಿನ ಲವಣ ಅಂಶ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಸಸ್ಯ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳಲಾರದೆ ಇರುವುದು.

ಇದನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಎಲೆಗೆ ಶೇ. 0.1 ರಷ್ಟು ಬೋರೆಕ್ಸ್ ಹಾಕಬೇಕು. ಲವಣಾಂಶವಿರುವ ಭೂಮಿಯಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದಾಗ ತುಂಬಾ ನೀರು ಹಾಯಿಸಬಾರದು. ಸರಿಯಾದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಕುಯಿಲು ಮಾಡಬೇಕು.

[ಐ.ಸಿ.ಎ.ಆರ್.]

ಹೊಸ ಗ್ಲಾಡಿಯೋಲಸ್ ಹೂವಿನ ತಳಿಗಳು

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಪೂನಾದಲ್ಲಿ ಹೂವಿನ ಕೃಷಿಯ ಅಖಿಲ ಭಾರತ ಸಮನ್ವಯ ಯೋಜನೆಯ ಕಾರ್ಯಾಗಾರದಲ್ಲಿ 'ಸಪ್ನಾ', 'ನಜರಾನಾ ಮತ್ತು 'ಪೂನಮ್' ಎಂಬ ಮೂರು ಗ್ಲಾಡಿಯೋಲಸ್ ಹೂವಿನ ತಳಿಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಯಿತು. ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಪ್ರಯೋಗ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳ ಬಳಿಕ ಬೆಂಗಳೂರು ಹಾಗೂ ಸುತ್ತಮುತ್ತಲಿನ ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಹುದಾದ ಈ ತಳಿಗಳನ್ನು ಬಿಡುಗಡೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

ಫ್ಯೂಸೇರಿಯಂ ಸುರುಟು ರೋಗ ಮತ್ತು ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದಾಗ ಬರುವ ಕಾರ್ನ್‌ರಾಟ್ ರೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಲು ಎಮಿಸಾನ್ (0 2%), ಬೇವಿಸ್ಟನ್ (0.3%) ಮತ್ತ ಕಪ್ತಾನ್ (0.3%) ಮದ್ದನ್ನು ಶಿಫಾರಸು ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.

[ಐ.ಸಿ.ಎ.ಆರ್.]

ಡಾ|| ಹಾ. ಬ. ದೇವರಾಜ ಸರ್ಕಾರ್

ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ

ಶಾಖಾ ಜೀವನವನ್ನು ತೊರೆದು ನೆಲದ ಜೀವನಕ್ಕೆ ತೊಡಗಿದಾಗ, ಬದುಕಿನ ಹೋರಾಟ, ತನ್ನ ಸುತ್ತಲ ಪರಿಸರದೊಂದಿಗಿನ ಒಡನಾಟದೊಂದಿಗೆ ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಯ ಆರಂಭವಾಯ್ತು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಸಸ್ಯಾಹಾರಿಯಾಗಿ ತಿನ್ನಲು ಯೋಗ್ಯವಾದ ಹಣ್ಣು ಹಂಪಲು, ಗೆಡ್ಡೆಗೆಣಸುಗಳನ್ನು ಹುಡುಕುವಾಗ, ಮಾಂಸಾಹಾರಿಯಾಗಿ ಆಹಾರಯೋಗ್ಯವಾದ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಬೇಟೆ ಅವುಗಳ ಜೀವನದ ಕ್ರಮಗಳ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಯ್ತು. ಪ್ರಕೃತಿಯ ವಿಕೋಪ ವಾತಾವರಣದಿಂದ, ಶತೃಗಳಿಂದ, ದುಷ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳಿಂದ ತನ್ನನ್ನು ರಕ್ಷಿಸಿಕೊಳ್ಳಲೆತ್ನಿಸಿ ಗುಹಾವಾಸಿಯಾದ ಅಲೆಮಾರಿ ಜೀವನ ಬೇಸರವೆನಿಸಿ ತಾನಿದ್ದೆಡೆಯಲ್ಲಿಯೆ ತನ್ನ ಅನುಕೂಲಗಳನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿ ಪೂರೈಸಿಕೊಂಡು ಕೃಷಿವಿಜ್ಞಾನದ ಮೊದಲ ಪಾಠ ಕಲಿತ. ಕುತೂಹಲದಿಂದ ಆಗಸದತ್ತ ನೋಡಿ ರವಿ, ಚಂದ್ರ, ನಕ್ಷತ್ರಗಳೆಂಬ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಅಚ್ಚರಿಪಟ್ಟ. ಸತತ ವೀಕ್ಷಣೆಯಿಂದ ಅವುಗಳ ರಹಸ್ಯ ಅರಿವಾಯ್ತು. ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವ ಋತುಮಾಸಗಳು, ಋತುಗಳಿಗೂ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳಿಗೂ ಇರುವ ಸಂಬಂಧ, ಋತುಮಾನವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಬದಲಾಗುವ ಪರಿಸರ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಮಸ್ಯೆಗಳನ್ನು ಒಡ್ಡಿದವು, ಅವನ ಸಹಜ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿದವು. ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಎದುರಾದ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಪರಿಹಾರ ಹುಡುಕುತ್ತ, ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಕಂಡ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಘಟನೆಗೂ ಕಾರಣಗಳನ್ನು ಅರಸುತ್ತ, ಎಲ್ಲಕ್ಕೂ ಇದು ಏಕೆ, ಹೇಗೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸರಮಾಲೆಯನ್ನು ಹೆಣೆದು ವಿಜ್ಞಾನ ದೃಷ್ಟಿಯನ್ನು ಬೆಳೆಸಿಕೊಂಡ. ಎಲ್ಲವನ್ನೂ ಅಂದಂದಿನ ಜ್ಞಾನದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವ ವಿವರಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆಸಿದ. ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡ ಸಮಸ್ಯೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸಿದ್ದಾನೆ. ಪರಿಹಾರಗಳನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ರಯತ್ನ ಮಾಡಿದ್ದಾನೆ. ದೊರಕಿದ ಪರಿಹಾರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷೆಯ ಮೂಸೆಗಿಟ್ಟು, ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಒಳಪಡಿಸಿ ಫಲಿತಾಂಶ ಪಡೆದು ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಇದೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪರಂಪರೆ. ಆದರೂ ಪ್ರತಿ ಹೆಜ್ಜೆಯನ್ನು ಗಾಢವಾದ ಚಿಂತೆಯ ನಂತರ ಇಟ್ಟು, ಹೊಸ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಳ್ಳುವ ಮುನ್ನ ಪರಾಪರಗಳನ್ನು ವಿಮರ್ಶಿಸಿ, ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ಅಂಗೀಕರಿಸಿದ ಸಂಪ್ರದಾಯವಾದಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ, ಮತ್ತು ಆತನ ಪರಂಪರೆ.

ಹೀಗೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ನಡೆದುಬಂದ ವಿಜ್ಞಾನದ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ತಾರೆಯಂತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡವನು ಅರಿಸ್ಟಾಟಲ್. ರಾಜಾಶ್ರಯವಿದ್ದು ಅನೇಕ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳು ಹಾಗೂ ಸಹ ಸಂಶೋಧಕರಿಂದೊಡಗೂಡಿದ್ದ ಈತ ಸುಮಾರು 2000 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಇದ್ದವನು. ವಿಜ್ಞಾನಕ್ಕೆ ಒಂದು ನೆಲೆ, ನೀತಿ, ಸ್ವರೂಪಕೊಟ್ಟವನು. ಈತ ವಿಜ್ಞಾನದ ನಾನಾ

ಶಾಖೆಗಳತ್ತ ತನ್ನ ಗಮನವನ್ನು ಹರಿಸಿದ. ವಾಸ್ತವವಾಗಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಬೆಳವಣಿಗೆ, ಇತಿಹಾಸ ಈತನಿಂದ ಆರಂಭವಾಯ್ತು ಎನ್ನಬಹುದು. ಎಂತೆ ಈತನನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಿತಾಮಹನೆಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ.

ಆತನ ಅನಂತರ ಬಂದವರು ತರ್ಕ–ಕುತರ್ಕಗಳ ಸೆರೆಗೆ ಬಿದ್ದು ವಿಜ್ಞಾನದ ನಿಜವಾದ ಪರಂಪರೆಗೆ ಸೇರಲಾರದೆ, ವೈಯುಕ್ತಿಕ ಹವ್ಯಾಸಗಳಿಂದಾಗಿ, ತಮ್ಮ ಹೆಸರು ಗಳನ್ನು ಮೆರೆಸುವ ಆಶಾ ಭಿಕ್ಷುಗಳಾಗಿ ಎಡವಿದರೆಂದೇ ಹೇಳಬಹುದು. 15ನೆಯ ಶತಮಾನದವರೆಗೆ ಈ ಪರಂಪರೆ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿ ಬಂದಿತು. ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಂಪರೆ ಮಂದಗತಿಯಲ್ಲಿ ಸಾಗಿಬಂದಿತು. ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಂಪರೆ ಬೆಳೆದುಬಂದುದು ವೈವಿಧ್ಯ ಮಯವಾದ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಕೆಲವೊಂದು ಪ್ರತಿಭಾವಂತರ ಕೊಡುಗೆಗಳಿಂದ. ರಾಜಾಶ್ರಯ ದಲ್ಲಿ ಸಂಗೀತಗಾರ, ಕವಿ, ಕಲಾಕಾರರು ಇದ್ದುದು ಅವರು ಈ ಎಲ್ಲ ಶಾಸ್ತ್ರಗಳಿಗೂ ವಿಪುಲವಾದ ಕೊಡುಗೆ ಕೊಟ್ಟಿರುವುದನ್ನು ಬಲ್ಲಿರಿ. ವಿಜ್ಞಾನವೂ ಅಂದಿಗೆ ಜನಾಶ್ರಯ ವಿಲ್ಲದೆ ಪ್ರಗತಿಪರ ಭಾವನೆಗಳಿದ್ದ ಕೆಲವೊಂದು ರಾಜ–ಮಹಾರಾಜರ ಕೃಪಾಕಟಾಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆಯಿತು. ಹೀಗೆ ರಾಜಾಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಉಳಿದು ಮೂಲವಸ್ತುಗಳ ಸಾಪೇಕ್ಷೀಯ ಸಾಂದ್ರತೆ (Relative Density)ಗಳನ್ನು ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿ ಸ್ನಾನದ ಮನೆಯಲ್ಲಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿದ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್‌ನ ಕತೆ ನಿಮಗೆಲ್ಲ ಗೊತ್ತಿರಬೇಕು. ಈ ಸಾಧನೆಗಳ ವಿವರಗಳನ್ನು ಹೇಳುವ ವೇದಿಕೆಯೂ ಇದು ಅಲ್ಲ ಕಾಲವೂ ಇಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕೆ ನಾನು ಸಮರ್ಥನೂ ಅಲ್ಲ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ನ್ಯೂಟನ್ನಿನ ಮಾತುಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ—ನನ್ನ ಸಾಧನೆ ಸಾಧ್ಯವಾದುದು, ನಾನು ಅತಿ ದೂರ ನೋಡಲು ನೆರವಾದುದು ನಾನು ನನ್ನ ಹಿಂದಿನ ಹಿರಿಯರ ಭುಜದಮೇಲೆ ಕುಳಿತು ಸಮಸ್ಯೆಗಳತ್ತ ಪಕ್ಷಿ ವಿಹಂಗಮ ನೋಟ ಹರಿಸಿದುದರಿಂದ, ಸಿಂಹಾವಲೋಕನ ಮಾಡಿದ್ದರಿಂದ.

ಒಬ್ಬರ ಸಾಧನೆ, ಪ್ರಯತ್ನ ಮತ್ತೊಬ್ಬನ ಸಾಧನೆಗಳಿಗೆ, ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಗೆ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಒದಗಿಸಿವೆ. ನಿಧಾನಗತಿಯಲ್ಲಿ ನಡೆದುಬಂದ ಈ ಹಾದಿಯಲ್ಲಿ ಆರ್ಕಿಮಿಡಿಸ್, ಗೆಲಿಲಿಯೊ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್, ನ್ಯೂಟನ್, ಐನಸ್ಟೈನ್ ನಂತಹ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ; ಹಾರ್ವೆ, ಡಾರ್ವಿನ್, ಮೆಂಡಲ್, ಮೋರ್ಗನ್, ಕ್ರಿಕ್, ವಾಟ್ಸನ್, ಖೊರಾನಾನಂತಹ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನ ಪ್ರತಿಭಾವಂತರ ಪ್ರತಿಭೆಗಳಿಂದ ದೊಡ್ಡ ದಿಟ್ಟ ಹೆಜ್ಜೆಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಸಾಗಿ ಬಂದಿದೆ ವಿಜ್ಞಾನ.

ಸ್ನಾನಕ್ಕೆಂದು ನೀರಿನ ತೊಟ್ಟಿಯೊಳಗೆ ಇಳಿದ ಆರ್ಕಮಿಡಿಸ್ ಸಾಪೇಕ್ಷೀಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯ ಸುಳಿವನ್ನು ಕಂಡು ಯುರೇಕ ಎಂದು ಕೂಗುತ್ತ ಅರೆಬೆತ್ತಲೆಯಾಗಿ ಓಡಿದ, ತಲೆಯಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಸೇಬಿನಿಂದಾಗಿ ನ್ಯೂಟನ್ ಗುರುತ್ವಾಕರ್ಷಣ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿದ್ದು, ಕೀಟಗಳಂತಹ ಪುಟ್ಟ ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಒದಗಿಸಿದ ಸುಳಿವು ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳು ಡಾರ್ವಿನ್ ಜೀವವಿಕಾಸವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾದವು. ಉಳಿದವರು ಒದಗಿಸಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಚರ್ಚಿಸಿ, ಊಹೆ, ಕಲ್ಪನೆ, ಕನಸುಕಂಡು ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ 20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಉತ್ತುಂಗ ಶೋಧನೆಯಾದ DNA ಅಣುರಚನೆಯಾದ ಜೋಡು ಸುರುಳಿ ಯನ್ನು ವಾಟ್ಸನ್-ಕ್ರಿಕರು ರೂಪಿಸಲು ಸಮರ್ಥರಾದರು. ಸತತ ಶ್ರಮದ ನಂತರವೂ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತಗಳ ಅಣುರಚನೆಯ ಸ್ಥಾನ ನಿರ್ದೇಶನ ಊಹಿಸಲು ವಿಫಲನಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಕನಸಿನಲ್ಲಿ ಅದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ ಕಂಡ. ಇವೆಲ್ಲ ಅವರ ಶೋಧನೆಗಳಿಗೆ ನಿಮಿತ್ತ ಮಾತ್ರ ಇವರೆಲ್ಲರ ಸಾಧನೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಅವರ ಅನೇಕ ವರ್ಷಗಳ ಪರಿಶ್ರಮ, ಆಳವಾದ ಅಭ್ಯಾಸ, ಅಸದೃಶ ಚಿಂತನೆ, ಆಕಸ್ಮಿಕವಾಗಿಯಾದರೂ ಕಂಡು ವಸ್ತು ವಿಶೇಷ

ಗಳ ಸುಳಿವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಬಲ್ಲ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ, ಈ ಸಂಳಿವುಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು-ರಹಸ್ಯವನ್ನು ಗುರುತಿಸುವ ದಾರ್ಶನಿಕ ಶಕ್ತಿ ಅಡಗಿವೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಜೀವನವೂ ವಿಶಿಷ್ಟ, ವೈವಿಧ್ಯ ಇದಕ್ಕೆ ಪೂರಕ. ಇಡೀ ಜೀವಮಾನ ವನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನ ಅನ್ವೇಷಣೆಗೆ ಮುಡಿಪಾಗಿಟ್ಟು ಕೀರ್ತಿ ಶಿಖರ ಏರಿದವರೇ ಬಹಳ. ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರವೂ ಅಪೂರ್ವವಾದುದು ಅಷ್ಟೇ ಭಿನ್ನವಾದುದು. ಖೊರಾನಾನಂತಹ ಅಣು ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ಸುಸಜ್ಜಿತ, ಹವಾನಿಯಂತ್ರಿತ ಆಧುನಿಕ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಗಳು ಬೇಕು; ಗೆಲಿಲಿಯೋನಂತಹ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಎತ್ತರದ ದಿಬ್ಬ, ಸ್ವಚ್ಛ ಆಕಾಶ. ದೂರದರ್ಶಕಗಳು ಬೇಕು; ಐನ್‌ಸ್ಟೈನನಂತಹ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿಗೆ ಕಾಗದ ಲೇಖನಿಗಳಷ್ಟೇ ಸಾಕು. ಡಾರ್ವಿನ್ನನಂತಹ ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿಗೆ ಪ್ರಕೃತಿಯೇ ಪ್ರಯೋಗಶಾಲೆಯಾಗಬಲ್ಲದು.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ವಿವರಿಸಲು ನನಗೆ ಪರಿಚಿತವಾದ ಮೂರು ನಿದರ್ಶನ ಗಳನ್ನು ನಿವೇದಿಸುತ್ತೇನೆ. ಇದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಸೌಜನ್ಯ, ವಿಜ್ಞಾನ ಜಗತ್ತಿನ ಪರಂಪರೆ ತಾನಾಗಿ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. It is a story where only gentleman have played their parts.

ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಸಾಧನೆಯ ಪರಿಚಯ ನಿಮಗಿದೆ. 5 ವರ್ಷ ಬೀಗಲ್ ಹಡಗಿನ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಯಾಗಿ ಅಟ್ಲಾಂಟಿಕ್-ಫೆಸಿಫಿಕ್ ಮಹಾ ಸಾಗರಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಾಡಿ ಕರಾವಳಿ, ಭೂಖಂಡ ದ್ವೀಪಗಳಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡಿದ, ವೀಕ್ಷಿಸಿದ. ಅಲ್ಲಿ ಕಂಡ ವಸ್ತುವಿಶೇಷಗಳು, ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಮಾಹಿತಿಗಳನ್ನು 20 ವರ್ಷಗಳ ಕಾಲ ಮಂಥನ ಮಾಡಿ ಪ್ರಕೃತಿಯ ಆಯ್ಕೆ ಸಿದ್ಧಾಂತವನ್ನು ಗ್ರಹಿಸುವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಪೂರ್ವದ ಮಲಯ, ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾ ಖಂಡಗಳ ಕಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಾಡಿ ಇದೇ ಭಾವನೆಯನ್ನು ಪಡೆದ ಆಲ್ಫ್ರೆಡ್ ರಸೆಲ್ ವ್ಯಾಲೆಸ್ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಪ್ರಕೃತಿ ವಿಜ್ಞಾನಿ ತನ್ನ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಗಳನ್ನು ಬರೆದು ಡಾರ್ವಿನ್ನನಿಗೆ ಪರಾಮರ್ಶೆಗಾಗಿ ಕಳುಹಿಸುತ್ತಾನೆ, ಹಿರಿಯರಾದ ನಿಮಗೆ ಸರಿಕಂಡುಬಂದರೆ ಈ ಲೇಖನವನ್ನು ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಿಕೊಡಿ ಎಂಬ ಅರಿಕೆ ಯೊಂದಿಗೆ. ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯವರಿದ್ದರೆ ಏನುಮಾಡುತ್ತಿದ್ದರೊ ಹೇಳುವುದು ಕಷ್ಟ. ಆದರೆ ಡಾರ್ವಿನ್ ವ್ಯಾಲೆಸ್ಸನ ಕೀರ್ತಿಯನ್ನು ಕಸಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಅನ್ಯಾಯಕ್ಕೆ ಮುಂದಾಗಲಿಲ್ಲ. ಆತ ಸತ್ಕುಲ ಸಂಜಾತ ಸಂಭಾವಿತ ನೀತಿವಂತ ತನ್ನ ಕೀರ್ತಿ ಕಾಮನೆಯನ್ನು ಹತ್ತಿಕ್ಕಿ ಈ ಭಾವನೆಯ ಕೀರ್ತಿ ವ್ಯಾಲೆಸನದೆಂದು ನಿರ್ಧರಿಸಿದ. ಆದರೆ ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಯಾತ್ರೆ, ಸಾಕ್ಷ್ಯ, ಚಿಂತನೆಗಳ ಅರಿವಿದ್ದ ಅವನ ಗೆಳೆಯರ ಒತ್ತಾಸೆಯಿಂದ ಅದಕ್ಕೆ ತನ್ನದೊಂದು ಮುನ್ನುಡಿಯೊಂದನ್ನು ಬರೆದು ತಾನೂ ಅದೇ ಅಭಿಪ್ರಾಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿರುವುದಾಗಿ ತಿಳಿಸಿ ಪ್ರಕಟಣೆಗೆ ಕಳುಹಿಸಿದ. ಅನಂತರ ಡಾರ್ವಿನ್ನನ ಈ ತ್ಯಾಗ ಮನೋಭಾವವನ್ನು ಅರಿತ ವ್ಯಾಲೆಸ್ ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಪೂರ್ಣ ಗೌರವ ಡಾರ್ವಿನ್ನನಿಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕೆಂದು ಹೇಳಿ ಅದನ್ನು ತಾನೆ " ಡಾರ್ವಿನಿಸಂ " ಎಂದು ಹೆಸರಿಸುತ್ತಾನೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ನಿದರ್ಶನ ಅನುವಂಶೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರದ ನಿಯಮಗಳ ಪ್ರತಿಪಾದಕ ಮೆಂಡಲ್ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಬಡತನದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿ, ಬಡತನದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು, ಅಭ್ಯಾಸ ನಡೆಸಿ, ಕಲಿಯಬೇಕೆಂಬ ತನ್ನ ಅದಮ್ಯ ಬಯಕೆಯನ್ನು ಪೂರೈಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸೋದರಿಯ ವರದಕ್ಷಿಣೆಯ ಮುಡಿಪು ಹಣದ ತ್ಯಾಗವೂ ಸಾಲದೆ ಪಾದ್ರಿಯಾಗುತ್ತಾನೆ. ಗಣ್ಯರ ನೆರವು ಸಹಕಾರ, ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ ಇಲ್ಲದೆ ತನ್ನ ಮಠದ ಕೈತೋಟದ ಕಿರುಜಾಗ ದಲ್ಲಿ ಬಟಾಣಿ ಗಿಡಗಳಮೇಲೆ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಸುತ್ತಾನೆ. ಕೆಲವಾರು ವರ್ಷಗಳ ಪರಿಶ್ರಮ ದಿಂದ ದೊರಕಿದ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಆದರಿಸಿ ಎರಡು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸು

ತ್ತಾನೆ. 1865ನೆ ಇಸವಿಯಲ್ಲಿ ಇವು ಪ್ರಕಟವಾದವು. ಗಣ್ಯರು, ಶಕ್ತರು ಯಾರೂ ಇವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಲಿಲ್ಲ. 1884ರಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸಾಧನೆಯ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಅರಿಯದೆ ಅಸುನೀಗಿದ ವಿಲಿಮರೆಯ ಕಾಯಿಯಂತೆ. 1900ರ ಹೊತ್ತಿಗೆ ಮೂವರು ವಿಜ್ಞಾನಿ ಶ್ರೇಷ್ಠರು ಮೆಂಡಲ್ಲನ ಸಾಧನೆಯ ಪರಿಚಯವಿಲ್ಲದೆ ಮೂರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಇಂತಹುದೇ ಪ್ರಯೋಗಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ಅದೇ ಫಲಿತಾಂಶಗಳನ್ನು ಪಡೆದರು. ಗ್ರಂಥಾವಲೋಕನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ತಮಗಿಂತ ಮುಂದಾಗಿಯೆ ಈ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದ ಮೆಂಡಲ್ಲನ ಪ್ರಕಟಣೆಯನ್ನು ಕಾಣುತ್ತಾರೆ. ಈ ಯಶಸ್ಸಿ ಗೌರವ ತಮ್ಮದೆಂದುಕೊಂಡಿದ್ದ ಅವರಿಗೆ ನಿರಾಶೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅನ್ಯಾಯಕ್ಕೆ ಮುಂದಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಈ ವಿಷಯವನ್ನು ಗೋಪ್ಯವಾಗಿಟ್ಟು ಅದರ ಪೂರ್ಣ ಗೌರವವನ್ನು ತಮ್ಮದಾಗಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ತಮ್ಮ ಪ್ರಬಂಧ ಮಂಡನೆಯೊಡನೆ ಮೆಂಡಲ್ಲನನ್ನು Resurrect ಮಾಡಿ ಈ ಗೌರವ ಆತನಿಗೆ ಸಲ್ಲಬೇಕೆಂದು ಸಾರುತ್ತಾರೆ. ಇಂದು ಆನುವಂಶೀಯ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಮೆಂಡಲಿಸಂ-ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿ ಅಡಿಗಲ್ಲಾಗಿ ನಿಂತಿದೆ. ಇವರ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಹೊಗಳಿದರೂ ಸಾಲದು. ಅವರ ತ್ಯಾಗ ಅನುಕರಣಯೋಗ್ಯ, ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಂಪರೆಯಲ್ಲಿ ಇಂತಹ ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟೋ ನಿದರ್ಶನಗಳು ದೊರಕುತ್ತವೆ.

ಇನ್ನೊಂದು ಉದಾಹರಣೆ ಪ್ರಕೃತ ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖವಾದ DNA ಜೋಡು ಸುರುಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ್ದು. ಮಹಾಯುದ್ಧದ ತರುವಾಯದಲ್ಲಿ ನಡೆದ ಈ ನಾಟಕಕ್ಕೆ ವೇದಿಕೆ ಕೆಂಬ್ರಿಡ್ಜ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಶ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯ. ಅದರ ನಿರ್ದೇಶಕ ಸ್ವತಃ ನೋಬೆಲ್ ಪಾರಿತೋಷಕ ವಿಜೇತ ಸರ್ ಲಾರೆನ್ಸ್ ಬ್ರಾಗ್. ಆತ 'X'ray diffraction ("ಕ್ಷ" ಕಿರಣ ವಿವರ್ತನೆ) ತಂತ್ರ ನಿಪುಣ. ಈ ತಂತ್ರವನ್ನು ಬಳಸಿ ಜೀವಿಗಳಲ್ಲಿ ಬೃಹದಾಣುಗಳಾದ ರಕ್ತದ Haemoglobin ಮತ್ತು ಮಾಂಸ ಖಂಡಗಳ Myosin ಪ್ರೋಟೀನು ಅಣುಗಳ 3-ಆಯಾಮ ಅಣುರಚನೆಯ ಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ನಿರತವಾಗಿದ್ದ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕೇಂದ್ರ ಅದು. ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಪಾಲಿಂಗ್ ಎಂಬ ಅಮೆರಿಕೆಯ ರಸಾಯನಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಆಟಿಕೆಯ ರಚನೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ವಸ್ತುಗಳ 3-ಆಯಾಮ ರಚನೆಯ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ರಚಿಸುವ ಮಾರ್ಗವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಪ್ರೋಟೀನುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಆಲ್ಫ ಸುರುಳಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿ ನೋಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಗಳಿಸಿದ್ದ. ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಶ್ ಸಂಶೋಧನಾಲಯಕ್ಕೆ ಅಮೆರಿಕೆಯ ವಾಟ್ಸನ್ ಡಾಕ್ಟರೋತ್ತರ ಅಭ್ಯಾಸಕ್ಕೆಂದು ಬರುತ್ತಾನೆ. ಅಲ್ಲಿ ಬ್ರಾಗ್‌ನೊಡನೆ ಕ್ರಿಕ್ ಎಂಬಾತ ಡಾಕ್ಟರೇಟ್‌ಗಾಗಿ ಸಂಶೋಧನೆ ನಡೆಸಿದ್ದ. ಆತ ಮೂಲತಃ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ. ಇಬ್ಬರೂ ಸೇರಿ ವಿವಿಧ ಸಂಶೋಧಕರ ಪ್ರಕಟಿತ ಫಲಿತಾಂಶಗಳ ಆಧಾರದಿಂದ DNA ಯಂತಹ ಪ್ರಮುಖ ಜೀವ ವಸ್ತುವಿನ 3-ಆಯಾಮ ಅಣು ರಚನೆಯನ್ನು ರೂಪಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಕ್ಕೆ 1962ರಲ್ಲಿ ನೋಬೆಲ್ ಬಹುಮಾನ ಈರ್ವರಿಗೂ ದೊರಕುತ್ತದೆ. ಅಂದು ಬಹುಮಾನ ವಿತರಣೆಯ ವೇದಿಕೆಯಮೇಲೆ ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಶ್‌ನವರೇ ಐದು ಮಂದಿ ಇದ್ದರು. DNA ಜೋಡುಸುರುಳಿಯ ಶೋಧನೆಯ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಪಾಲಿಂಗ್‌ಗೂ ಇವರಿಗೂ ನಡೆಯುವ ಸ್ಪರ್ಧೆ ಮೊನ್ನೆ ನಡೆದ ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯಾದ ನೆಹರೂ ಕಪ್ ಕ್ರಿಕೆಟ್ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಿಂತಲೂ ಆಸಕ್ತಿಕರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಇದಾದನಂತರ ರಷ್ಯಾದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ನಿಯೋಗ ಒಂದು ಬ್ರಿಟನ್ನಿಗೆ ಭೇಟಿ ನೀಡುತ್ತದೆ. ಅವರು ಈ ಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದ ಲ್ಯಾಬನ್ನು ನೋಡಲಿಚ್ಛಿಸುತ್ತಾರೆ. ಬಹುಶಃ ಅದರಿಂದ ಸ್ಫೂರ್ತಿ ಪಡೆಯಲೆಂದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಹಳೆಯ ಕ್ಯಾವೆಂಡಿಶ್ ಲ್ಯಾಬಿಗೆ ಕರೆದೊಯ್ದು ತೋರಿದಾಗ, ನಿಯೋಗದವರು " ಇದೇನು ಹಾಸ್ಯ

ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದೀರಾ, ನಮ್ಮನ್ನು ಹಳೆಯ ಕಂದುರೆಲಾಯಕ್ಕೆ ಕರೆ ತಂದಿದ್ದೀರಲ್ಲ" ಎಂದು ಸಿಟ್ಟಾದರಂತೆ. ಆದರೆ ವಾಸ್ತವನಾಗಿ ಆ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನಡೆದದ್ದು ಅಲ್ಲಿಯೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಂಪರೆಯಲ್ಲಿ ವ್ಯಕ್ತಿ, ಸ್ಥಳ, ಅವಕಾಶಗಳು ಗೌಣ. ಶೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಭೆ ಪ್ರಮುಖ, ಪ್ರಗತಿ ಮುಖ್ಯ.

ವಿಜ್ಞಾನ ಪರಂಪರೆಯಲ್ಲಿ ಭಾರತದ ಕೊಡುಗೆಯೂ ಅಪಾರ, ಅದ್ಭುತ. ಜಗತ್ತಿನ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಕ್ಕೆ ಸೊನ್ನೆ ಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಕೊಟ್ಟವರು ಭಾರತೀಯರು. ಆರ್ಯಭಟ, ರಾಮಾನುಜರಂತಹ ಗಣ್ಯ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು. ಸರ್ ಜಗದೀಶ ಚಂದ್ರಬೋಸ್ ಮತ್ತು ಸರ್ ಸಿ. ವಿ. ರಾಮನರಂತಹ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು, ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿ ಸದಸ್ಯತ್ವಕ್ಕೆ ಚುನಾಯಿತರಾಗಿ ಮೆರೆದ ರಸಾಯನತಜ್ಞ ಡಾ. ಶೇಷಾದ್ರಿ, ಸಿ.ಎನ್.ಆರ್. ರಾವ್. ಜೀವವಿಜ್ಞಾನಿ ಮಹೇಶ್ವರಿ, ಇತ್ತೀಚಿಗಿನ Liquid crystal ಸಂಶೋಧಕ ಪ್ರೊ. ಚಂದ್ರಶೇಖರ್ ಮುಖ್ಯರು ಗಣ್ಯರು. ಇಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ತಂತ್ರಜ್ಞಾನದ ಕೇಂದ್ರಮಂತ್ರಿಯಾದ ಡಾ. ಎಂ.ಜಿ.ಕೆ. ಮೆನನ್, ಅಣುಶಕ್ತಿ ಸಂಶೋಧನೆಯ ಹೋಮಿ ಬಾಬಾ, ರಾಜಾರಾಮಣ್ಣ, ಆಕಾಶಯಾನದಲ್ಲಿ ಪ್ರಮುಖರಾದ ಯು. ಎಸ್. ರಾವ್ ಇವರೆಲ್ಲರ ಸೇವೆ ಕೊಡುಗೆ ಗಮನಾರ್ಹ.

ಈಗ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಂಪರೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಪರಾಮರ್ಶಿಸೋಣ.

ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಂಪರೆ ಆರಂಭವಾದುದು ಸುಮಾರು 50 ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ, ಹಳೆ ಮೈಸೂರು ಸಂಸ್ಥಾನ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಗಳಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮವನ್ನು ಜಾರಿಗೆ ತಂದಾಗ, ವಿಜ್ಞಾನದ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸಲೇಬೇಕಾಗಿ ಬಂದ ಈ ಸಂದಿಗ್ಧ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡಿಗರು ಹಿಂದೆ ಉಳಿಯಲಿಲ್ಲ, ಪಠ್ಯ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡಕ್ಕೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಭಾಷಾಂತರಿಸಿದರು. ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ಬೋಧನೆಯೂ ಆರಂಭವಾಯ್ತು. ಅಂದಿನಿಂದ ಇಂದಿನವರೆಗೆ ಅವಿರತವಾಗಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮದ ಜೊತೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ತಯಾರಿಯೂ ನಡೆದುಬಂದಿದೆ. ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವಂತೆ ಅಗತ್ಯ–ಪೂರೈಕೆಗಳು ಪರಸ್ಪರ ಪೂರಕವೆನ್ನುವಂತೆ ಅಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನಸಾಹಿತ್ಯ ಕೇವಲ ಪ್ರೌಢಶಾಲೆಯ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ತಯಾರಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿತ್ತು.

ವಿಜ್ಞಾನಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಂಪರೆಯ ಮತ್ತೊಂದು ಮಜಲು ಐವತ್ತುವರ್ಷ ಹಿಂದೆ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಮಾಲೆಯನ್ನು ಆರಂಭಿಸಿದುದು. ಕಾಲೇಜಿನ ಮೆಟ್ಟಲು ಹತ್ತಲಾಗದ ದುರ್ದೈವಿ ಗ್ರಾಮಾಂತರದ ಜನರಿಗೆ ಉನ್ನತ ವ್ಯಾಸಂಗದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಅವರಿರುವಲ್ಲಿಗೆ ತಲುಪಿಸುವ ಉದಾತ್ತ ಭಾವನೆಯನ್ನೊಳಗೊಂಡ ಯೋಜನೆ ಇದು. ಇದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನದ ಅಧ್ಯಾಪಕರೂ, ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರೂ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸಿ ಅದರ ಯಶಸ್ಸಿಗೆ ಕಾರಣರಾದರು. ಅಂದು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಕುರಿತು ಭಾಷಣಮಾಡುವ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಕುಳಿತು ಕೇಳುವ ಪರಿಪಾಠ ಆರಂಭವಾಯ್ತು. ಹೀಗೆ ಭಾಷಣಕಾರ–ಶ್ರೋತೃ ಎಂಬ ಹೊಸ ಸಂಬಂಧ ವಿಜ್ಞಾನ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿ ಉದಯವಾಯ್ತು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ಹೊಸ ಪರಂಪರೆಯೂ ಆರಂಭವಾಯ್ತು. ಪ್ರಚಾರ ಭಾಷಣದ ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಮುದ್ರಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆಬೆಲೆಗೆ ಮಾರುವ ಯೋಜನೆ ಹೂಡಿ ಜನಸಾಮಾನ್ಯ ತಲುಪಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಮಾಡಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ಯಶಸ್ವಿಯಾಯ್ತು.

ರಾಷ್ಟ್ರಕವಿ ಕುವೆಂಪು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಉಪಕುಲಪತಿಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮ ಎಂಬ ಹೊಸ ಪ್ರಯೋಗ ಯುವರಾಜ ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಯಿತು. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಒಂದಿದ್ದದ್ದು ನಾಲ್ಕು ಆಗಿ ಎಲ್ಲವೂ ವಿಸ್ತರಣೆ ಪ್ರಸರಣ ಭಾಗಗಳನ್ನು ತೆರೆದು ಜನಸಾಮಾನ್ಯನ ಹೊಸ್ತಿಲ ಬಳಿಗೆ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ತಲುಪಿಸುವ ಪ್ರಯತ್ನಮಾಡಿದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಸೃಷ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ದೊರಕಿತು.

ಇದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ ವಿಶ್ವಕೋಶದಂತಹ ಬೃಹದ್ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಹಮ್ಮಿಕೊಂಡಾಗ, ಅದರಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸಬೇಕಾದುದು ಅನಿವಾರ್ಯವಾದಾಗ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಇಂಬುಸಿಕ್ಕಿತು. ಈ ಯೋಜನೆಯನ್ನು ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ ವಹಿಸಿಕೊಂಡು ಈಗಾಗಲೆ 11 ಸಂಪುಟಗಳನ್ನು ಹೊರ ತಂದಿರುವುದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ. ಇಲ್ಲಿ ಉಪಸ್ಥಿತರಿರುವ ಶ್ರೀಮಾನ್ ಜಿ.ಟಿ.ನಾ. ರವರು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಹಾಯಕರಾಗಿ ಯಶಸ್ವಿಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬುದು ಹರ್ಷದ ಸಂಗತಿ.

ಈ ಇದೇ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳಿಗೆ ಸೀಮಿತವಾಗಿದ್ದ ವಿಜ್ಞಾನಸಾಹಿತ್ಯ ದೊಡ್ಡ ಪುಸ್ತಕಗಳ ಬರವಣಿಗೆಗೂ, ಭಾಷಾಂತರಗಳಿಗೂ ವಿಸ್ತರಿಸಿತು. ಭವಿಷ್ಯದಲ್ಲಿ ಶಾಲಾ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಬೋಧನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತೃಭಾಷೆ ಮಾಧ್ಯಮದ ಮಹತ್ವವನ್ನು ಮನಗಂಡ ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರ 1960ರಲ್ಲಿ ಯೋಜನೆಯೊಂದು ರೂಪಿಸಿತು. ಕೆಲವು ನಿಯಮಿತ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳ ಭಾಷಾಂತರದ ಹಕ್ಕುಗಳನ್ನು ಪಡೆದು ಅವನ್ನು ಇತರ ಭಾರತೀಯ ಭಾಷೆಗಳಿಗೆ ಅನುವಾದಿಸಿ ಪ್ರಕಟಿಸುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಒಂದುಕೋಟಿ ರೂಪಾಯಿ ಬೃಹದ್ ಮೊತ್ತದ ಸಹಾಯದೊಂದಿಗೆ ಆಯಾ ರಾಜ್ಯಗಳಿಗೆ ವಹಿಸಿತು. ಕರ್ನಾಟಕದಲ್ಲಿ ಸರ್ಕಾರ ಈ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಆಗ ಉಪಸ್ಥಿತವಿದ್ದ ನಾಲ್ಕು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳಿಗೆ ಸಮನಾಗಿ ಹಂಚಿಕೊಟ್ಟಿತು. ವಿಜ್ಞಾನಸಾಹಿತ್ಯ ಬೆಳವಣಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಆದ್ಯತೆಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯಿತು. ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ ಅಖಿಲ ಕರ್ನಾಟಕ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಬರವಣಿಗೆಯ ಸ್ಪರ್ಧೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ ಕೆಲವು ವರ್ಷಗಳವರೆಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆಸಿ ಅನಂತರ ಕಾರಣಾಂತರದಿಂದ ನಿಲ್ಲಿಸಿತು. ಆರಂಭದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನವನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆಯುತ್ತಿದ್ದ ಸಮರ್ಥರ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೆರಳೆಣಿಕೆಯಷ್ಟಿದ್ದು ಇತರರಿಗೂ ಮಾರ್ಗದರ್ಶನ, ಪ್ರೋತ್ಸಾಹನೀಡುವ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಮೈಸೂರು ಮತ್ತು ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಗಳು ಕನ್ನಡ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕ ಲೇಖಕರ ಬೇಸಿಗೆ ಶಿಬಿರಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ, ಪರಿಣಿತರ ನೆರವಿನಿಂದ ಇತರರೂ ಕಲಿಯುವ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಇವೆಲ್ಲವೂ ಪೂರ್ಣ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗದಿದ್ದರೂ ಅವು ಅಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ.

ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಪ್ರಯತ್ನಗಳು ಮತ್ತು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಗಳ ನಡುವೆಯೂ ವಿಜ್ಞಾನಸಾಹಿತ್ಯ ನಿರೀಕ್ಷಿತ ಮಟ್ಟ ಸಂಖ್ಯೆ ಮುಟ್ಟದಿದ್ದರೆ ಅಥವ ಮುಟ್ಟಿಯೂ ಮುಂದುವರಿಯದಿದ್ದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ನೇರವಾಗಿ ಕಾರಣ ಕನ್ನಡಿಗ ಎಂದು ನಿಮ್ಮತ್ತ ಬೆಟ್ಟುತೋರಿಸಬೇಕಾಗಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಕನ್ನಡ ಓದುಗನ ನಿರಾಸಕ್ತಿ ಅರ್ಥವಾಗದ ಪ್ರವೃತ್ತಿ ಮತ್ತು ಪರಂಪರೆ. ಎಲ್ಲ ದರ್ಜೆಯ ಕತೆ–ಕಾದಂಬರಿಗಳನ್ನು ಕೊಂಡು ಓದುವ ಕನ್ನಡಿಗ ಕೊಂಡು ಓದಿದ್ದಾನೆ, ಅಥವ ಎರವಲು ತಂದಾದರೂ ಓದಿದ್ದಾನೆಯೆ ? ಶಾಲಾ–ಕಾಲೇಜುಗಳ ಪುಸ್ತಕ ಬಂಡಾರಗಳು ಎಷ್ಟು ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಕೊಂಡಿವೆ

ಎಷ್ಟು ಜನ ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕಗಳನ್ನು ಓದಿದ್ದೀರಿ? ಹೀಗೆ ಕೊಂಡು ಓದುವವರಿಲ್ಲದೆ, ಮೆಚ್ಚುಗೆಯ ಮಾತುಗಳನ್ನಾಡುವವರ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವಿಲ್ಲದೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಸೊರಗಿದೆ. ಆಕಾಶವಾಣಿಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರವಾಗುವ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಕೇಳುವ ಸಹೃದಯತೆ ಎಷ್ಟುಜನ ಶ್ರೋತೃಗಳಿಗಿದೆ. ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುವ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟುಜನ ಓದುತ್ತೀರಿ. ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಸ್ಪಂದಿಸುತ್ತೀರಿ. ಸಂಪಾದಕರಿಗೆ ಬರೆಯುವ ಲೇಖನಗಳು, ಆಕಾಶವಾಣಿಯವರು ಪ್ರಸಾರಮಾಡುವ ನಿಮ್ಮ ಕಾಗದಗಳು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳು ಕನ್ನಡಿಗನ ಈ ಗಂಭೀರ ನಿರಾಸಕ್ತಿಗೆ ಜೀವಂತ ಸಾಕ್ಷ್ಯಗಳು. ಸ್ವಂತ ಕಟುಅನುಭವವೂ ಹೌದು ಎಂದು ಅತ್ಯಂತ ದುಃಖದಿಂದ ಹೇಳಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಕನ್ನಡದ ಸಾಹಿತಿಗಳೆನಿಸಿಕೊಂಡ ಬುದ್ಧಿಜೀವಿಗಳು ವಿಜ್ಞಾನಸಾಹಿತ್ಯವನ್ನು ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಒಂದು ಅಂಗ ಎಂದು ಭಾವಿಸಲು ಸಿದ್ಧರಿಲ್ಲ. ಇದುವರೆಗೆ ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯ ಪರಿಷತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಏನುಮಾಡಿದೆ? ಇದುವರೆಗೂ ಏರ್ಪಡಿಸಿದ ಐವತ್ತಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕು ಸಾಹಿತ್ಯಸಮ್ಮೇಳನಗಳಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ಗೋಷ್ಠಿಗಳನ್ನು ಯೋಜಿಸಿದ್ದಾರೆ? ಹಿಂದಿನ ಪರಿಷದ್ ಅಧ್ಯಕ್ಷರು ಇದನ್ನು ವಿವರಿಸಿ ಹೇಳಿದಾಗ ತಕ್ಷಣ ಸ್ಪಂದಿಸಿ ಕಳೆದ ಅಕ್ಟೋಬರ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ (1984) ಎರಡು ದಿನಗಳ ಕನ್ನಡ ವಿಜ್ಞಾನವಾಜ್ಮಯ ಎಂಬ ವಿಚಾರಗೋಷ್ಠಿಯನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ ಒಂದೇ ವೇದಿಕೆಯ ಮೇಲೆ ಹತ್ತಾರು ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತಿಗಳು. ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಾಸಕ್ತರು ಕಲೆತು ಚರ್ಚಿಸುವ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟರು. ಅವರನ್ನು ಮೆಚ್ಚಬೇಕು ಅಭಿನಂದಿಸಬೇಕು.

ಕರ್ನಾಟಕದ ಸಾಹಿತ್ಯ ಅಕಾದೆಮಿ ಸಾಹಿತ್ಯದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಕಾರಗಳಿಗೆ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹ ನೀಡುವ ಉದ್ದೇಶದಿಂದ ಅನೇಕ ಕಮ್ಮಟಗಳನ್ನು ಕಾರ್ಯಕ್ರಮಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದೆ. ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖಕನಿಗೆ ಅಲ್ಲಿ ಸ್ಥಾನ ದೊರಕಿರುವುದು ಇದೇ ಮೊದಲು. ಇದೇ ರೀತಿ ವರ್ಷಂಪ್ರತಿ ಆಯಾವರ್ಷ ಪ್ರಕಟವಾದ ಕನ್ನಡ ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ ಬಹುಮಾನ ಯೋಜನೆಯೊಂದನ್ನು ರೂಪಿಸಿಕೊಂಡು, ರೂಢಿಸಿಕೊಂಡು ಬಂದಿದೆ. ನಿನ್ನೆತಾನೆ ಆಯೋಜನೆಯ 1984–85 ನೇ ಸಾಲಿನ ಬಹುಮಾನಿತರ ಪಟ್ಟಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ಅವರೆಲ್ಲರನ್ನೂ ಅಭಿನಂದಿಸುತ್ತ ನಾನೊಂದು ಪ್ರಶ್ನೆ ಕೇಳಬಯಸುತ್ತೇನೆ. ಹಲವು ಹತ್ತು ಪ್ರಕಾರಗಳಿಗೆ ಬಹುಮಾನಗಳಿರುವ ಈ ಯೋಜನೆಯಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಇರುವ ಬಹುಮಾನ ಮಾತ್ರ ಒಂದೆ, ಒತ್ತಿಹೇಳುತ್ತಿದ್ದೇನೆ ಒಂದೇ ಒಂದು ಬಹುಮಾನ ಮಾತ್ರ. ಇದು ನ್ಯಾಯವೇ? ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯದಲ್ಲಿಯೂ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ, ರಸಾಯನ ಶಾಸ್ತ್ರ, ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ, ಭೂವಿಜ್ಞಾನ, ತಾಂತ್ರಿಕ ವಿಜ್ಞಾನ, ವೈದ್ಯಕೀಯ ವಿಜ್ಞಾನ— ಹಾಗೇ ಪತ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳು, ಭಾಷಾಂತರಗಳು, ಆಕರ ಗ್ರಂಥಗಳು, ಜನಪ್ರಿಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಎಂಬ ವಿಭಿನ್ನ ವಿಶಿಷ್ಟ ಪ್ರಾಕಾರಗಳಿವೆ. ಇವೆಲ್ಲಕ್ಕೂ ಒಂದು ಬಹುಮಾನ ಸಾಕೆ?

ಈ ಸಾರಿ ಸಾಹಿತ್ಯ ಅಕಾದೆಮಿಯ ಅಧ್ಯಕ್ಷ ಪೀಠವೇರುವ ಸೌಭಾಗ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬನಿಗೆ ಲಭಿಸಿರುವುದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ವಿಷಯ. ಇದುವರೆಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಯೊಬ್ಬನನ್ನು ಸಾಹಿತಿಗಳು ಸನ್ಮಾನಿಸಿದ್ದು, ಸಾಹಿತ್ಯ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಅಧ್ಯಕ್ಷತೆಗೆ ಚುನಾಯಿಸಿದ್ದ ಗೌರವ ವಂಗ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಮೀಸಲಾಗಿತ್ತು. ಆ ಸಂದೈವಿ ಸರ್ ಜಗದೀಶ್ ಚಂದ್ರಬೋಸ್ ಒಬ್ಬರು ಮಾತ್ರರಾಗಿದ್ದರು. ಈಗ ಶ್ರೀಯುತ ನಿಸ್ಸಾರ್ ಅಹಮದ್ ಎರಡನೆಯವರು. ನನಗೇನೊ ಸಂತೋಷವಾಗಿದೆ, ಹೆಮ್ಮೆ ಅನ್ನಿಸಿದೆ.

ಎಲ್ಲಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನ್ಯಾಯ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯಕ್ಕೆ ಆದದ್ದು ಎಂದರೆ. ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅವಮಾನ ಎನ್ನಬಹುದು. ಇನ್ನೂ ನಡೆಯದಿರುವ ವಿಶ್ವಕನ್ನಡ ಸಮ್ಮೇಳನದ ಅಂಗವಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾದ ವಿವಿಧ ಪ್ರಾಕಾರದ ಕನ್ನಡ ಸಾಹಿತ್ಯದ 100ಕ್ಕೂ ಮಿಕ್ಕ ಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಾದರೂ ವಿಜ್ಞಾನ ಪುಸ್ತಕ ಇಲ್ಲದಿರುವುದು. ಅಷ್ಟು ಬಡವಾಗಿದೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯ ?

ಕನ್ನಡ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕಗಳಲ್ಲಿ ಹಾರುವ ವಿಮಾನುಗಳು ಎಂಬ ಒಂದು ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನ ಪಠ್ಯವಿಷಯವಾಗಬಹುದಾದರೆ ಲೂಯಿಪಾಶ್ಚರನ ಜೀವನಚರಿತ್ರೆ ಪಠ್ಯಪುಸ್ತಕವಾಗ ಬಹುದಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನ ಲೇಖನಗಳೂ ಸಾಹಿತ್ಯ ಎನ್ನುವುದಕ್ಕೆ ಇರುವ ಅಡ್ಡಿ ಏನು?

ಭಾರತ ಸರ್ಕಾರದ ಶಿಶುಸಾಹಿತ್ಯ ಬಹುಮಾನಯೋಜನೆಯುವರೇ ಮೇಲು. ಶ್ರೀಯುತ ನಿಸ್ಸಾರ ಅಹಮದ್‌ರ ಪಕ್ಷಿಗಳು ಮತ್ತು ನನ್ನ ಕೀಟಗಳು ಪುಸ್ತಕಗಳಿಗೆ 1980 ಮತ್ತು 1981ರ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಬಹುಮಾನವಿತ್ತು ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಚಾರವೂ ಮಕ್ಕಳ ಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ಸಾಹಿತ್ಯವಾಗಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ.

ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಾಮಾನ್ಯರೊಡನೆ ಬೆರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಆತ ತನ್ನದೇ ಆದ ದಂತಗೋಪುರ ದಲ್ಲಿ ಉಳಿಯುತ್ತಾನೆ ಎಂದು ದೂರುತ್ತೀರಿ ಆತ ತನ್ನ ಸುರಕ್ಷಿತ ದಂತಗೋಪುರದಿಂದ ಕೆಳಗಿಳಿದು ಬಂದು ತನ್ನವರೊಂದಿಗೆ ಬೆರೆಯಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸಿದಾಗ ಈ ರೀತಿಯ ಕಟು ಅನುಭವಗಳು ಆತನನ್ನು ಎದುರಿಸಿದರೆ ಅವನ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆ ಏನಾಗಬಹುದು? ಸಂಶೋಧನಾ ಲೇಖನಗಳನ್ನು ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ಬರೆದು ಪ್ರಕಟಿಸಿ ಭಾಷೆಯ ಸಮೃದ್ಧತೆ ಯನ್ನು ಸಾದರಪಡಿಸಿದ್ದೇವೆ. ಇನ್ನಾದರೂ ಈ ತಾರತಮ್ಯ ಕೊನೆಗೊಳ್ಳಲಿ. ಕನಿಷ್ಟ ವರಕವಿ ಕುವೆಂಪುರವರ ಪದವಿ ಮಟ್ಟದವರೆಗೆ ಕನ್ನಡ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗಬೇಕು ಎಂಬ ಕನಸು ಅವರ ಜೀವಿತಕಾಲದಲ್ಲಿಯೇ ನನಸಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಅದೃಷ್ಟ ಕನ್ನಡಿಗರದಾಗಲಿ ಎಂದು ಹಾರೈಸಿ, ವಿಜ್ಞಾನ ಸಾಹಿತ್ಯವಾಗಲಿ. ಸಾಹಿತಿಗಳಾಗಲಿ ಈ ದೆಸೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ ಉಳಿಯುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬ ಆಶ್ವಾಸನೆ ನೀಡಿ ನನ್ನ ಈ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ನಿಮ್ಮ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆಗೆ ಬಿಡುತ್ತೇನೆ.

ಈ ಕಮ್ಮಟದಲ್ಲಿ ಸಕ್ರಿಯವಾಗಿ ಭಾಗವಹಿಸುವಂತೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಟ್ಟ ಅಕಾದೆಮಿಯವರಿಗೂ, ಈ ಚಿಂತನೆಗೆ ಅವಕಾಶಮಾಡಿಕೊಟ್ಟ ನಿರ್ದೇಶಕರಿಗೂ, ಸುಧೀರ್ಘ ಕಾಲ ನನ್ನ ಈ ಚಿಂತನೆಯನ್ನು ಶಾಂತಿಯಿಂದ ಕುಳಿತು ಕೇಳಿದ ನಿಮಗೂ ನನ್ನ ಧನ್ಯವಾದಗಳು ಮತ್ತು ವಂದನೆಗಳು.

ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್*

ಸಂಲಯನ ಶಕ್ತಿ

ಮಾನವ ತನ್ನ ಜೀವಿತಕಾಲಾವಧಿಯಲ್ಲಿ ಬಗೆಬಗೆಯ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಿಕೊಂಡು ಹಲವು ವಿಧದಲ್ಲಿ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದಿದ್ದಾನೆ. ವಾಯುಶಕ್ತಿ, ದ್ಯುತಿಶಕ್ತಿ, ಜಲಶಕ್ತಿ. ತೈಲಶಕ್ತಿ ಮುಂತಾದವೆಲ್ಲ ಒಂದು ಬಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ಶಕ್ತಿವಿಶೇಷಗಳೇ. ಮಾನವನ ದಿನಬಳಕೆಯ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಇದ್ದಲು ಮುಂತಾದ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅರಣ್ಯಗಳ ನಾಶ ಅವನಿಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯ ಎನ್ನುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಗಿದೆ. ಇದರಿಂದ ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿಯ ಸಮತೋಲ ಆಯ ತಪ್ಪುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಪ್ರಕೃತಿಯ ನಾನಾ ಬಗೆಯ ವಿಕೋಪಕ್ಕೆ ಮಾನವ ಒಳಗಾಗುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾನೆ. ಕಾಲಕಾಲಕ್ಕೆ ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಬೀಳುವ ಮಳೆಯ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹ ಇಳಿವರಿ ಕಂಡುಬಂದು ಕೃಷಿಯೇ ಪ್ರಧಾನವಾಗಿರುವ ದೇಶದ ಜನ ಪರಿತಪಿಸುತ್ತಲೇ ಇದ್ದಾರೆ. ನೆಲದಡಿಯ ಜಲಾಕರಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಶೋಷಣೆಗೈದು ಅವು ಇನ್ನೇನು ಬರಿದಾಗುವ ಸ್ಥಿತಿ ದೂರವಾಗಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವಷ್ಟರಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಗಿವೆ. ಅಂತೆಯೇ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಮ್ಮಿನ ಆಕರಗಳು ಕೂಡ. ಭೂಔಷ್ಣೀಯಶಕ್ತಿಯಾದರೊ ಬಲು ವೆಚ್ಚದ್ದು. ಜಲಶಕ್ತಿಯ ಕೊರತೆಯಿಂದಾಗಿ ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲೂ ಗಮನಾರ್ಹ ಇಳಿತ ಕಂಡುಬರುತ್ತಿದೆ. ಇಪ್ಪತ್ತೊಂದನೆಯ ಶತಮಾನದ ಮಧ್ಯಭಾಗದ ವೇಳೆಗೆ ಪ್ರಪಂಚ ಎದುರಿಸುವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿ ಕೊರತೆ, ತೈಲಶಕ್ತಿಗಳ ಕೊರತೆಗಳಿಂದಾಗಿ ಜನ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಮಾತ್ರವೇ ಅವಲಂಬಿಸಬೇಕಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ಮಾತನ್ನು ಶಕ್ತಿವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೇ ಹೇಳುತ್ತಿದ್ದಾರೆ. ಹೀಗೆಂದ ಮೇಲೆ ಮಾನವನ ರಕ್ಷಣೆಗೆ ಬರುವಂಥದು ಎರಡೋ ಮೂರೋ ಶಕ್ತಿವಿಶೇಷಗಳು ಮಾತ್ರ. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ—ಬಳಕೆಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಗಮನಾರ್ಹವೂ ಸ್ವಾರಸ್ಯಪೂರ್ಣವೂ ಆದ ಅಂಶಗಳು ಸ್ಪಷ್ಟಗೊಂಡಿವೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಕೇಂದ್ರಭಾಗಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎಂದು ಹೆಸರು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕಣಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಒಟ್ಟು ಹೆಸರು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನುಗಳು. ಒಂದಕ್ಕೆ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಎಂದೂ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಎಂದೂ ಹೆಸರು. ವಿಶಿಷ್ಟ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ, ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಕೇವಲ ಒಂದೇ ಪ್ರೊಟಾನು ಇರುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟಾನನ್ನು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ

*ಉಪಸಂಪಾದಕ (ವಿಜ್ಞಾನ), ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ, ಕನ್ನಡ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಸ್ಥೆ, ಮಾನಸ ಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು.

ಸುತ್ತುವುದೇ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನು. ಪ್ರೋಟಾನು ಎನ್ನುವುದು ಧನಾವಿಷ್ಟ ಕಣ. ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಋಣಾವಿಷ್ಟವಾದ್ದು. ಇರಬಹುದಾದಂಥ ಪ್ರೋಟಾನಂಗಳು ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಸೇರಿ ಆ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿಸಂಖ್ಯೆ (ಮಾಸ್‌ನಂಬರ್) ಆಗುತ್ತದೆ. ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಗೆ ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ (ಅಟಾಮಿಕ್ ನಂಬರ್) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಮೇಲೆ ಪ್ರಯುಕ್ತವಾಗಿರುವ ಧನಾವೇಶವನ್ನು (ಪಾಸಿಟಿವ್ ಛಾರ್ಜ್) ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಆ ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸುತ್ತಲಿನ ಕಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ ಕೂಡ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 235U92 ಎಂದಾಗ 235 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುವಿನ ರಾಶಿಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ 92 ಎಂಬ ಸಂಖ್ಯೆ ಆ ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸುತ್ತಲೂ ಕಕ್ಷಿಸುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ.

ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಿಕಲ್ಪನೆಯನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಉಪಾಧ್ಯಾಯ ಜಾನ್ ಡಾಲ್ಟನ್ನಿಂದ ಮೊದಲುಗೊಂಡು ಅದರ ಸ್ವರೂಪ, ಲಕ್ಷಣ, ವರ್ತನೆ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ಅವ್ಯಾಹತವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿದುಕೊಂಡೇ ಬಂದಿವೆ. ಜಪಾನಿನ ನಾಗ ಓಕ, ನ್ಯೂ ಜೀಲಂಡಿನ ಅರ್ನೆಸ್ಟ್ ರುದರ್‌ಫರ್ಡ್, ಡೆನ್ಮಾರ್ಕಿನ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ನೀಲ್ಸ್ ಬೋರ್, ಕ್ವಾಂಟಮ್ ಬಲ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪರಮಾಣು ಚಿತ್ರಣ ನೀಡಿದ ಹೈಸೆನ್‌ಬರ್ಗ್, ಶ್ರೋಡಿಂಗರ್ ಮೊದಲಾದವರೆಲ್ಲ ಪರಮಾಣುವಿನ ಬಗ್ಗೆ ಖಚಿತ ನಿಲುವನ್ನು ತಳೆಯಲು ಅವರ ಗಣಿತೀಯ ಹಾಗೂ ಸಂಖ್ಯಾಕಲನಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ಅಧ್ಯಯನ, ಸಂಶೋಧನೆಗಳು ನೆರವಾದುವು.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರೋಟಾನ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದಿದೆ. ಸೌದೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಎಣ್ಣೆ, ಅನಿಲ ಉರಿಯುವಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ರಾಸಾಯನಿಕಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪರಮಾಣುಗಳ ಹೊರಪದರದಲ್ಲಿರುವ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಹಂಚಿಕೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ವ್ಯತ್ಯಾಸದಿಂದ ಈ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಂದು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನನ್ನು ಹೊರ ತೆಗೆಯಲು ಕಾರ್ಯ ಎಸಗಬೇಕಾದುದು ಸರಿಯಷ್ಟೆ. ಇದರ ಮೌಲ್ಯ ಕೆಲವು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ವೋಲ್ಟಿನಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ ಈ ಮೌಲ್ಯಕ್ಕೆ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನಿನ ಬಂಧನಶಕ್ತಿ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಶಕ್ತಿ ಒಂದೇ ಆಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಉರಿಯುವಾಗ ಒಂದು ಇಂಗಾಲದ ಪರಮಾಣು ತನ್ನ ಹೊರಪದರದ ನಾಲ್ಕು ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಎರಡು ಆಕ್ಸಿಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳೊಂದಿಗೆ ಹಂಚಿಕೊಂಡು ಕಾರ್ಬನ್‌ಡೈಆಕ್ಸೈಡ್ ಆಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಹಂಚಿಕೆಯಾದ ಎಲೆಕ್ಟ್ರಾನುಗಳ ಹೊಸ ಬಂಧನಶಕ್ತಿ ಅವುಗಳ ಹಿಂದಿನ ಬಂಧನಶಕ್ತಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚು. ಹೆಚ್ಚುವರಿಯಾದ ಬಂಧನಶಕ್ತಿ ಉಷ್ಣರೂಪದಲ್ಲಿ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವೊಂದು ಪರಮಾಣುಗಳಿಗೆ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವ ಇದೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 84 ಮೀರಿರುವ ಎಲ್ಲ ಧಾತುಗಳೂ ಅವಿರತವಾಗಿ ಆಲ್ಫಕಣಗಳನ್ನೂ ಬೀಟಕಣಗಳನ್ನೂ ಗ್ಯಾಮಕಿರಣಗಳನ್ನೂ ಹೊರದೂಡುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಇಂಥ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕ ವಿಕಿರಣ ಪಟುತ್ವ ಎಂದು ಹೆಸರು. ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದ ಅಧ್ಯಯನದಿಂದಲೇ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೆ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಚಯ ಆದದ್ದು. ಆಲ್ಫ ಮತ್ತು ಬೀಟಕಣಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯಲ್ಲೂ ಗ್ಯಾಮಕಿರಣ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಿನೋಗಳಲ್ಲೂ ಈ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಕಟವಾಗುತ್ತದೆ.

1 ಪೌಂಡ್ ರೇಡಾನ್ ಆಲ್ಫ ಕಣಗಳ ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ 1 ಲಕ್ಷ ಕಿಲೋವಾಟು ಗಳ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೊಡಬಲ್ಲುದು. ರಾಸಾಯನಿಕಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಗಿಂತಲೂ ದಶಲಕ್ಷಪಟ್ಟು ಶಕ್ತಿ ವಿಕಿರಣಪಟುತ್ವದಿಂದ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ.

ಪರಮಾಣುವಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಘಟಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನುಗಳ ಸಂತುಲನೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಯಾವುದೇ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷ್ಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸೊಂದನ್ನು ಬೇರೊಂದು ಕಣ ಅಥವಾ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಿಂದ ಸಂಘಟ್ಟಿಸಿ ಅಂದರೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಸಿ, ಲಕ್ಷ್ಯ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನೊ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಿತಿಯನ್ನೊ ಬದಲಾಯಿಸುವುದು ಸಾಧ್ಯ ಇದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಜರುಗುವುದು ಎರಡು ರೀತಿಯ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ. ಒಂದು ವಿದಳನ (ಫಿಷನ್) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆ; ಇನ್ನೊಂದು ಸಂಲಯನ (ಫ್ಯೂಷನ್) ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆ. ಕ್ರಿಯೆ ಯಾವುದೇ ಆಗಲಿ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪಾದನೆ ಯತೇಚ್ಛವಾಗಿ ಆಗುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಅಂದರೆ ವಿದಳನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆ ನಿಯಂತ್ರಿತ ಪರಿಸರದಲ್ಲಿ ಆಗುವಂಥದು. ಸಂಲಯನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆ ಆಗುವುದು ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಬಗೆಯಲ್ಲಿ. ಈ ಉಷ್ಣಬೈಜಿಕಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ನೀಲ್ಸ್‌ಬೋರ್ ಮತ್ತು ವೀಲರ್ ಎಂಬವರು ಬಹಳಷ್ಟು ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿದರು.

ಸಂಲಯನವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ತಿಳಿಯುವ ಮೊದಲು ವಿದಳನದ ಬಗ್ಗೆ ಕೊಂಚ ತಿಳಿಯುವುದು ಲೇಸು.

ಪರಮಾಣವಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು ಗೋಳಾಕಾರದಲ್ಲಿರುವಂಥ ದ್ರವತೊಟ್ಟಿನ ಹಾಗೆ ಪರಿಭಾವಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ತೊಟ್ಟನು ಉದ್ದೀಪಿಸಿದಾಗ ಅಂದರೆ, ಅದರ ಆಂತರಿಕಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಆ ತೊಟ್ಟು ವಿಕೃತಿಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಕೃತಿ ಹೊಂದುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಆಂತರಿಕಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವೃದ್ಧಿಪಡಿಸಿದರೆ, ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿರುವ ಪ್ರೋಟಾನುಗಳ ನಡುವಿನ ದೀರ್ಘವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾಯೀಬಲಗಳು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನುಗಳ ನಡುವಿನ ಹ್ರಸ್ವವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಆಕರ್ಷಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಬಲಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸುವಷ್ಟರ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೆಚ್ಚಾಗತೊಡಗುತ್ತವೆ. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಎರಡು ಪ್ರಮುಖ ಚೂರುಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡೂ ಚೂರುಗಳೂ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿರುತ್ತವೆ. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಐಸೊಟೋಪ್ 235U92ರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಮತ್ತು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಒಂದರ ನಡುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಸಾಂಪ್ರದಾಯಿಕ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ರೀಯಾಕ್ಟರುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಒದಗುವ ಬಹುಪಾಲು ಶಕ್ತಿ ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳ (ಫಿಷನ್ ಪ್ರಾಡಕ್ಟ್ಸ್) ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಿಯಮ್ ವಿದಳನದಿಂದ ಬೇರಿಯಮ್ ಮತ್ತು ಕ್ರಿಪ್ಟಾನ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳು ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ವಿದಳನೋತ್ಪನ್ನಗಳೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಹಾಗೂ ಗ್ಯಾಮಕಿರಣಗಳು. ಕೆಲವೊಂದು ಭಾರನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಏಕಾಏಕಿ ಆಗುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಕೆಲವೊಂದು ಹಗುರನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು ಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಹೊರಬಂದ ಕಣಗಳು ಸಾಕಷ್ಟು ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೂಡಿ ಇನ್ನೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿಗೆ ಡಿಕ್ಕಿಹೊಡೆದಾಗ ಇಂಥ ಉತ್ಸರ್ಜನೆ ಏಕಾಏಕಿ ಉಂಟಾಗು ತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿಯೊಂದು 235U92 ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸೂ ಎರಡು ಅಥವಾ ಮೂರು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಹೊರಗೆಡಹುತ್ತದೆ. ಸಾಕಷ್ಟು ಯುರೇನಿಯಮ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸು

ಗಳಿದ್ದರೆ ಮೂರು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಮುಂದಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳಲ್ಲಿ ವಿದಳನ ಉಂಟು ಮಾಡುತ್ತ ಸರಪಳಿ ಕ್ರಿಯೆಗೆ (ಚೇನ್ ರೀಆಕ್ಷನ್) ಅಂಕುರಾರ್ಪಣೆ ಆಗುತ್ತದೆ.

ವಿದಳನದಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಮತ್ತೆ ವಿದಳನಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸಿದರೆ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಆಗುತ್ತದೆ. 235 ಯುರೇನಿಯಮ್ ವಿದಳನಗೊಂಡಾಗ ಹೊರಬರುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವು ಮತ್ತೆ ಯುರೇನಿಯಮ್ 235ಕ್ಕೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆದರೆ ಮತ್ತೆ ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ 235ರ ಪ್ರಮಾಣ 0.2%ನಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿದಳನನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಯುರೇನಿಯಮ್ 238ಕ್ಕೆ ಡಿಕ್ಕಿ ಹೊಡೆಯುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ವಿದಳನವನ್ನು ನಡೆಸಿದರೂ ಬಹು ಪಾಲು ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಳಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ವಿದಳನ ಜರುಗಬಹುದಾದ ಆವರಣದಿಂದ ನುಸುಳಿಕೊಂಡು ಹೊರಹೋಗಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ನುಸುಳಿಹೋಗುವ ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಲೂ ವಿದಳನರಹಿತ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಅವು ಹಾಳಾಗುವುದನ್ನು ತಗ್ಗಿಸಲೂ ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ ಫರ್ಮಿ ಎಂಬ ಭೌತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಗ್ರ್ಯಾಫೈಟ್ ಇಟ್ಟಿಗೆಗಳ ಘನ ಜಾಲಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ತುಂಡು ಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಿ ಮೊದಲ ರಿಯಾಕ್ಟರನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ. ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಜರ್ಮನಿಯ ಆಟೊಹಾನ್ ಮತ್ತು ಸ್ಟ್ರಾಸ್‌ಮನ್ ಎಂಬವರು ವಿಶೇಷ ಅಧ್ಯಯನ ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಳನ ವಿದ್ಯಮಾನದ ಆವಿಷ್ಕರ್ತೃಗಳೆನಿಸಿದರು.

ಯುರೇನಿಯಮ್ ಧಾತುವಿನಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನಿನ ಸರಾಸರಿ ಬಂಧನಶಕ್ತಿ 7.6 MeV. ವಿದಳನ ತುಣುಕುಗಳಲ್ಲಿ ಇದು 8.4 MeV. ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗಿದಾಗ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನಿಗೆ 0.9 MeVನಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಸುಮಾರು 200 MeV. ವಿದಳನದಲ್ಲಿ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳು ಹೊರಬರದೆ ಇದ್ದಿದ್ದರೆ ಇದು ವಿಶೇಷ ಗುಣಯುಕ್ತ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್‌ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿ ಸಂಶೋಧನಾಲಯದ ಪ್ರಯೋಗಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾಗಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇರುತ್ತಿತ್ತು. ಅಧಿಕಶಕ್ತಿಯೊಡಗೂಡಿ ಹಲವು ನ್ಯೂಟ್ರಾನುಗಳೂ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುವುದರಿಂದಲೇ ವಿದಳನಪ್ರಕ್ರಿಯೆಗೆ ಮಹತ್ತ್ವ ಬಂದಿರುವುದು. ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಗೊಂಡು ವಿವಿಧ ಕ್ಷೇತ್ರ ಗಳಲ್ಲಿ ಯಶಸ್ಸು ಕಂಡುಬಂದಿದೆ. ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುದುತ್ಪಾದನೆಗೆ ಬಳಸಿ ಕೊಂಡಿರುವಂಥ ಸಂದರ್ಭಗಳೂ ಉಂಟು. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಬಿಹಾರ್, ರಾಜಸ್ಥಾನ ತಮಿಳುನಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ದೊರಕಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಂಥ ಪ್ರಯತ್ನ ನಡೆದಿದೆ. ಕೇರಳ, ರಾಂಚಿ, ಬಂಗಾಲಗಳಲ್ಲಿ ಒಟ್ಟು 50,000 ಟನ್ನುಗಳಷ್ಟು ತೋರಿಯಮ್ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಹಾಗೂ ತೋರಿಯಮ್‌ಗಳು ಪರಮಾಣುವಿದಳನ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಬೇಕಾಗುವ ಧಾತುಗಳು. ರಾಜಸ್ಥಾನ, ಮಹಾರಾಷ್ಟ್ರ, ತಮಿಳುನಾಡುಗಳಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣುವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಗಿವೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ಪರಮಾಣು ವಿದ್ಯುತ್ಸಾಮರ್ಥ್ಯ 1095 ಮೆಗಾವಾಟುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿದೆ.

ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬ್ ಮುಂತಾದ ವಿಧ್ವಂಸಕ ವಿನಾಶಕಾರಿ ಶಸ್ತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವುದಿದೆ. ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿ ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಬಾಂಬುಸ್ಫೋಟನಗಳು, ವಿನಾಶಕಾರಿ ಉದ್ದೇಶಕ್ಕಾಗಿಯೇ ನಾಗಸಾಕಿ, ಹಿರೋಷಿಮಾ ನಗರಗಳ ಮೇಲೆ ಆದಂಥ ಬಾಂಬುದಾಳಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಂಟಾದ ಶಕ್ತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಹಾಗೂ ಹಾನಿಯನ್ನು ನಾವು ಇನ್ನೂ ಮರೆಯುವಂತಿಲ್ಲ.

ಜನೋಪಯೋಗಿ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಲಕ್ಷಗಟ್ಟಲೆ ಟನ್ ಟಿ.ಎನ್.ಟಿ.ಗೆ ಸಮಾನವಾದ ಸ್ಫೋಟಕ ಶಕ್ತಿ ಅವಶ್ಯವಾದಾಗ ರಾಸಾಯನಿಕಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಅಗ್ಗವಾಗಿ ಅದನ್ನು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸ್ಫೋಟದಿಂದ ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಕಂಡುಕೊಂಡರು. ಶಾಂತಿಯುತ ಉದ್ದೇಶಗಳಿಗೆಂದೇ ಪರಮಾಣು ಬಾಂಬುಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಪ್ಲೋಶೇರ್ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಯೋಜನೆ ಅಮೆರಿಕದಲ್ಲಿ 1957ರಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭವಾಯಿತು. ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹಾಗೂ ತೈಲ ಸಂಗ್ರಹಣೆಗೆ, ಭೂಗತಕುಳಿ ನಿರ್ಮಾಣ, ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ ಖನಿಜ ಚೂರ್ಣೀಕರಣ, ಬಂದರು, ಕಟ್ಟೆ : ಭಾರತವೂ ಸೇರಿದಂತೆ ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನ, ಸೋವಿಯೆತ್ ರಷ್ಯ, ಇಂಗ್ಲೆಂಡ್, ಫ್ರಾನ್ಸ್, ಚೀನ ದೇಶಗಳೂ ಶಾಂತಿಯುತ ಕಾರ್ಯಗಳಿಗಾಗಿ ಪರಮಾಣುಸ್ಫೋಟನಗಳನ್ನು ನಡೆಸಿವೆ.

ಈಗ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಂಲಯನಕ್ರಿಯೆಯ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರಮಾಡೋಣ. ಸಂಲಯನ ಎಂದರೆ ಒಂದರೊಡನೊಂದು ಕೂಡುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಪರಮಾಣುವೊಂದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸನ್ನು ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಒಂದೇ ಗಾತ್ರ ಇರುವ ಎರಡು ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಒಡೆಯುವ ಕ್ರಿಯೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆ ಎನಿಸಿದರೆ, ಎರಡು ಹಗುರು ಪರಮಾಣುಗಳ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳನ್ನು ಒಂದರೊಂದನೊಂದಿಗೆ ಒಂದುಗೂಡಿಸುವ ಕ್ರಿಯೆ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯರ್ ಸಂಲಯನಕ್ರಿಯೆ (ಫ್ಯೂಷನ್ ರೀಆಕ್ಷನ್) ಎನಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗುವಾಗ ಉದ್ಭವವಾಗುವ ಶಕ್ತಿಗೆ ಸಂಲಯನಶಕ್ತಿ, ಸಂಯೋಜನಶಕ್ತಿ ಎಂಬ ಹೆಸರುಗಳಿವೆ. ಇಂಥ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಪಾಲ್ಗೊಳ್ಳುವ ಎರಡು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳು ಭಾರತರ ಪರಮಾಣುವಿನ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಆಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಭಾರತರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ ಸ್ಥಿರವಾಗಿದ್ದರೆ ಶಕ್ತಿ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಸಂಯೋಗ ವಸ್ತುಗಳ ರಾಶಿಯನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಂಡು ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸಂಮಿಲನ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆಯ ಸಂದರ್ಭವಲ್ಲಿ ಉಂಟಾಗುವ ಶಕ್ತಿಗಿಂತಲೂ ಸುಮಾರು ಹತ್ತುಪಟ್ಟು ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತಿತರ ಎಲ್ಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲೂ ಉಂಟಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಈ ಶಕ್ತಿಯೇ. ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಬಾಂಬಿನ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಸಂಲಯನಶಕ್ತಿಯ ಅನಿಯಂತ್ರಿತ ಬಳಕೆ ಆಗುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ನಾವು ಅರಿಯಬಹುದು. ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತಿತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಜರುಗುತ್ತಿರುವ ಉಷ್ಣಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಬೃಹತ್‌ಮೊತ್ತದ ವಿದಳನಶಕ್ತಿ ಹೊರಬರುತ್ತಲೇ ಇದೆ. ಪರಮಾಣು ಸಂಖ್ಯೆ 40ಕ್ಕಿಂತ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಎಲ್ಲ ಪರಮಾಣುಗಳನ್ನು ಸಂಲಯನದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿಸಿ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉತ್ಪಾದಿಸಬಹುದಾಗಿದೆ. 4 ಹೈಡ್ರೊಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಲಯನಗೊಂಡು ಒಂದು ಹೀಲಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುವಾದಾಗ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿ ಬಿಡುಗಡೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿ ಮತ್ತು ರಾಶಿಗಳ ನಡುವೆ ಇರುವ ಸಂಬಂಧದಂತೆ ಈ ಶಕ್ತಿ 26.7 MeVಗಳಿಗೆ ಸಮ. ವಿದಳನದಿಂದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನಿಗೆ ಸುಮಾರು 0.9 MeV ಶಕ್ತಿ ದೊರೆತರೆ, ಸಂಲಯನ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಾನಿನಿಂದ ಸುಮಾರು 7 MeV ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಸಿಯುತ್ತದೆ. ಉಪಯುಕ್ತ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಗೆ ವಿದಳನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವಂತೆ ಸಂಲಯನವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಕಷ್ಟ. ಸಂಲಯನಗೊಳ್ಳುವ ಕಣಗಳ ಉಷ್ಣತೆ ಮತ್ತು ಒತ್ತಡ ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರಬೇಕು.

ನೈಸರ್ಗಿಕ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನಿನ ಸಮಸ್ಥಾನಿಗಳು (ಐಸೊಟೋಪ್ಸ್) ಮೂರು. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಮ್ ಒಂದು. ಇದಕ್ಕೆ ಮತ್ತೊಂದು ಹೆಸರು ಭಾರ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ (ಹೆವಿ ಹೈಡ್ರೋಜನ್). ಇದರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ಪ್ರೋಟಾನ್

ಮತ್ತು ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಇರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಡ್ಯೂಟೀರಿಯಮ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸುಗಳ ಸಂಲಯನದಿಂದ ಒಂದು ಹೀಲಿಯಮ್ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸೂ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನೂ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ಉಂಟಾಗುವ ಭಾರತರ ನ್ಯೂಕ್ಲಿಯಸ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಒಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನು ಎರಡು ಪ್ರೋಟಾನುಗಳು ಇರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೊಂದು ನ್ಯೂಟ್ರಾನ್ ಹೊರಬಂದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನ್ಯೂಟ್ರಾನಿನೊಂದಿಗೆ ಅಧಿಕ ಮೊತ್ತದ ಶಕ್ತಿಕೂಡ ಹೊರ ಬರುತ್ತದೆ.

ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತಿತರ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವ ಉಷ್ಣಬೈಜಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಮತ್ತು ಸಂಲಯನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕುರಿತು ಅಮೆರಿಕದ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನಿ ಹ್ಯಾನ್ ಬೇತೆ ಬಹಳಷ್ಟು ದೀರ್ಘವಾಗಿ ಚರ್ಚಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿಯ ಕಾರ್ಬನ್ ಮತ್ತು ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸೌರಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ತ್ವದ ಪಾತ್ರವಹಿಸುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಬೇತೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಕಾರ್ಬನ್ ಹೈಡ್ರೋಜನ್ನುಗಳು ಕೂಡಿ ಉಷ್ಣ ಬೈಜಿಕಕ್ರಿಯೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗುವುದರಿಂದ ಮೊದಲುಗೊಂಡು 4 ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಪರಮಾಣುಗಳು ಸಂಲಯನಗೊಂಡು ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಒಂದು ಹೀಲಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುವುದರ ತನಕದ ಇಡೀ ಸಮಗ್ರ ಕ್ರಿಯಾಚಕ್ರವನ್ನು ಬೇತೆ ಕಾರ್ಬನ್–ನೈಟ್ರೋಜನ್ ಸೈಕಲ್ ಎಂದು ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ.

$$^{12}_{6}C + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{13}_{7}N + h\gamma$$

$$^{13}_{7}N \rightarrow ^{13}_{6}C + e^{+}$$ (ಅವಧಿ 9.9 ಮಿನಿಟುಗಳು)

$$^{13}_{6}C + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{14}_{7}N + h\gamma$$

$$^{14}_{7}N + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{15}_{8}O + h\gamma$$

$$^{15}_{8}O \rightarrow ^{15}_{7}N + e^{+}$$ (ಅವಧಿ 2.1 ಮಿನಿಟುಗಳು)

$$^{15}_{7}N + ^{1}_{1}H \rightarrow ^{12}_{6}C + ^{4}_{2}He$$

ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಜರುಗುವಾಗ ಉಂಟಾಗುವ ಅನಂತವ್ಯಾಪ್ತಿಯ ಅಗಾಧಶಕ್ತಿ ಸುಮಾರು 27.7 ಎಂದು ಲೆಕ್ಕಾಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಇದು ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಲೇ ಇರುವ ಶಕ್ತಿ. ಈ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತ್ಯುತ್ಪಾದನೆ ಜರುಗುತ್ತ ಹೋದರೂ ಸೂರ್ಯ ಸುಮಾರು ಇನ್ನೇನಿಲ್ಲ ಎಂದರೂ 30 ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ತನಕ ಉಷ್ಣವನ್ನೂ ಬೆಳಕನ್ನೂ ನೀಡುತ್ತಲೇ ಹೋಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದೊಂದು

ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಉಗಮ ಇತ್ಯಾದಿ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಗಮನಿಸಿಕೊಂಡಾಗ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯ ಇನ್ನೂ ಪ್ರಾಯದ ಯುವಕನಂತೆಯೇ ಇದೆ ಎಂಬ ಅಭಿಪ್ರಾಯವೂ ಇದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಮುಂಬರುವ ಅನೇಕ ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳ ತನಕ ಸೂರ್ಯನಿಗೆ ಯಾವುದೇ ಅಪಾಯ ಇಲ್ಲ ಎಂದು ಅಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಭಾರತದ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ, ಸಂಲಯನಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಮುಂಬೈಯಲ್ಲಿಯ ಭಾಭಾ ಅಟಾಮಿಕ್ ರಿಸರ್ಚ್ ಸಂಸ್ಥೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಅಧ್ಯಯನ–ಸಂಶೋಧನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುತ್ತಿದೆ. ಸಂಲಯನ ಸಂಶೋಧನೆಯಲ್ಲೂ ಮುನ್ನಡೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದ್ದರೂ ಸಂಲಯನಕ್ರಿಯೆಗಳಿಂದಾಗಿ ನಿಯಂತ್ರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇನ್ನೂ ಕೈಗೊಂಡಿಲ್ಲ. ಭಾರತದ ಪರಮಾಣು ಇಲಾಖೆ ಈ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯೋದ್ಯುಕ್ತ ವಾಗಿದೆ. ಸಂಲಯನ, ಪ್ಲಾಸ್ಮಾಭೌತವಿಜ್ಞಾನ ಮುಂತಾದವುಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರವರ್ಧಿತ ಸಂಶೋಧನೆಗಾಗಿ ಗುಜರಾತ್ ರಾಜ್ಯದ ಅಹಮದಾಬಾದಿನಲ್ಲಿ ನೂತನ ಸಂಶೋಧನ ಕೇಂದ್ರವೊಂದನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲಾಗಿದೆ. ಯಥೇಚ್ಛ ಮೊತ್ತದಲ್ಲಿ ಒದಗುವ ಸಂಲಯನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದಳನಶಕ್ತಿಯಂತೆಯೇ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಸಂಲಯನ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ವಿದ್ಯುತ್ ಸ್ಥಾವರಗಳು ಸ್ಥಾಪನೆಯಾಗುವ, ಶಾಂತಿಯುತ ಹಾಗೂ ಉಪಯುಕ್ತ ಕೆಲಸಗಳಿಗಾಗಿ ಸಂಲಯನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುವ ದಿವಸಗಳು ಬಹಳ ದೂರವೇನಿಲ್ಲ.

(ಕೃಪೆ: ಬೆಂಗಳೂರು ಆಕಾಶವಾಣಿ)

ಜಿ. ಆರ್. ರಂಗಸ್ವಾಮಯ್ಯ*

ಅಧಿಕ ಮೇವಿನ ಇಳುವರಿಗಾಗಿ ಬೆಳೆ ಪದ್ಧತಿಗಳು

ಝಾನ್ಸಿಯ ಭಾರತೀಯ ಹುಲ್ಲುಗಾವಲು ಮತ್ತು ಮೇವು ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆಯ ಕೃಷಿ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಹೈನು ಉದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾದವರಿಗೆ ಮೇವಿನ ಉತ್ಪಾದನಾ ಪದ್ಧತಿಯನ್ನು ರೂಪಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ ಪದ್ಧತಿಯ ಪ್ರಕಾರ ವರ್ಷಕ್ಕೆ ಹೆಕ್ಟೇರಿಗೆ ೧೭೫ ರಿಂದ ೨೮೦ ಟನ್ ಹಸಿರುಮೇವಿನ ಇಳುವರಿ ಪಡೆಯಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಬರ್ಸೀಮ್ + ಸಾಸಿವೆ—ಹೈಬ್ರಿಡ್ ನೇಪಿಯರ್ + ಅಲಸಂದೆ ಬೆಳೆಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಹೆ/೨೮೦ ಟನ್ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಬರ್ಸೀಮ್ + ಸಾಸಿವೆ—ಮುಸುಕಿನ ಜೋಳ + ಅಲಸಂದೆ—(ಜೋಳದ) ಎಮ್.ಪಿ ಚೌರಿ + ಅಲಸಂದೆ ಬೆಳೆಪದ್ಧತಿ ಅನುಸರಿಸಿ ಹೆ/೧೯೭ ಟನ್ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ; ತೊಕೆಗೋಧಿ-ಜೋಳದ ಎಮ್.ಪಿ.ಚಾರಿ—ಟರ್ನಿಪ್ ಬೆಳೆಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಹೆ/೧೯೨ ಟನ್ ಇಳುವರಿಯನ್ನು; ಬರ್ಸೀಮ್ + ಸಾಸಿವೆ—ಜೋಳದ 'ಎಮ್.ಪಿ.ಚಾರಿ + ಅಲಸಂದೆ ಬೆಳೆಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಹೆ/೧೮೪ ಟನ್ ಇಳುವರಿಯನ್ನು; ಬರ್ಸೀಮ್ + ಸಾಸಿವೆ—ಅಲಸಂದೆ—(ಜೋಳದ) 'ಎಮ್.ಪಿ.ಚಾರಿ' ಬೆಳೆ ಪದ್ಧತಿಯಿಂದ ಹೆ/೧೭೫ ಟನ್ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಗಿಟ್ಟಿಸಬಹುದು.

ಹೈನೋದ್ಯಮದಲ್ಲಿ ನಿರತರಾದ ಅಲ್ಪಸ್ವಲ್ಪ ಜಮೀನಿರುವ ರೈತರೂ ಈ ಬೆಳೆ ಪದ್ಧತಿಗಳ ಲಾಭ ಪಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಇರುವ ಜಮೀನಿನಲ್ಲೇ ಸಾಂದ್ರಬೇಸಾಯದ ಬೆಳೆ ಪದ್ಧತಿಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಮೇವಿನ ಇಳುವರಿಯನ್ನು ಪಡೆದು ಲಾಭ ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುವತ್ತ ನಮ್ಮ ರೈತರು ಒತ್ತು ನೀಡಬೇಕು. [ಐ.ಸಿ.ಎ.ಆರ್.]

---

*ಭಾರತದ ಕೃಷಿ ಸಂಶೋಧನಾ ಸಂಸ್ಥೆ, ಕನ್ನಡ ವಿಭಾಗ, ನವದೆಹಲಿ–110 012.

ಡಾ. ಇ. ಟಿ. ಪುಟ್ಟಯ್ಯ*

ಬೆರೆತರೂ ಬೆರಕೆಯಾಗದ ಮಾವು-ಬೇವು**

"ನೂರು ಮೊಗದ ನೂರಾರು ಸೊಗದ ಚೆಲುವಿನೊಡಲಕಡಲು" ಈ ನಿಸರ್ಗ. ಬೆರಗನ್ನೇ ತನ್ನ ಸೆರಗಿನಲ್ಲಿ ಕಟ್ಟಿಕೊಂಡ ನಿಸರ್ಗವು, ಕವಿ, ವಿಜ್ಞಾನಿ ಇಬ್ಬರನ್ನು ತನ್ನತ್ತ ಸದಾ ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ, ಕರಾರುವಾಕ್ಕಾಗಿ ಉತ್ತರ ಕೊಡುವ ಕಂಪ್ಯೂಟರ್ ಯುಗದಲ್ಲೂ ನಿಸರ್ಗ ತನ್ನ ಬೆರಗನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ; ಕಲಬೆರಕೆ ಯುಗದಲ್ಲೂ ಬೆರಕೆಯಾಗಿಲ್ಲ ! ಮುಳ್ಳಿನ ಜೊತೆಯು ಹೂವು ; ಕೆಸರಿನೊಂದಿಗೆ ಕಮಲ, ಬಳ್ಳಿಯೊಂದಿಗೆ ಕುಂಬಳ—ಈ ಸಾಮರಸ್ಯ ಮಾತ್ರವಲ್ಲ. ಮಾವಿನ ಸಿಹಿಯೊಂದಿಗೆ ಬೇವಿನ ಕಹಿಯನ್ನು, ನಿಂಬೆಯ ಹುಳಿಯನ್ನೂ ನಿಸರ್ಗ ನಮಗೆ ನೀಡಿದೆ. ಒಂದೇ ಜಲ, ಒಂದೇ ನೆಲ, ಒಂದೇ ಆಕಾಶ—ಆದರೂ ನಿಂಬೆ–ಹುಳಿ, ಮಾವು–ಸಿಹಿ, ಬೇವು–ಕಹಿ; ಒಂದೊಂದರ ಪರಿ, ರುಚಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ, ಒಂದರಂತೆ ಮತ್ತೊಂದಿಲ್ಲ; ಒಂದೊಂದೂ ತನ್ನ ಸ್ವಂತಿಕೆಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಕೊಟ್ಟಿಲ್ಲ ಹಾಗೂ ಮತ್ತೊಂದರ ಸ್ವಂತಿಕೆಯನ್ನು ಕಸಿದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಭಿನ್ನತೆಯಲ್ಲೂ ಇದೆಂಥ ಸಾಮರಸ್ಯ ? ಕವಿ ಈ ಸೋಜಿಗಕ್ಕೆ ಬೆರಗಾಗಿ ಮೂಕವಾದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಈ ಸೋಜಿಗದ ಅನ್ವೇಷಣೆಯಲ್ಲಿ ತೊಡಗುತ್ತಾನೆ. ಕಾವ್ಯದ ನಿಲುಗಡೆಯೇ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಾರಂಭ ಅಲ್ಲವೆ ?

ಮಾವು–ಬೇವು ಎಷ್ಟು ಸೊಗಸಾದ ಪ್ರಾಸ ; ಮುಷ್ಟಿಗಾತ್ರದ ಮಾವಿನಹಣ್ಣು ಗೋಲಿಗಾತ್ರದ ಬೇವಿನಕಾಯಿ, ಮಾವಿನ ತಳಿರು–ಬೇವಿನ ಚಿಗುರು ನೋಡುವುದಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ಸೊಗಸು ! ಎಲೆಗಳ ನಡುವೆ ಸ್ಪರ್ಧೆಯಿಟ್ಟರೆ ಬಹುಶಃ ಮಾವಿನ ಮಾಟವಾದ ಎಲೆ, ಬೇವಿನ ಹುಬ್ಬಿನಾಕಾರದ ಸುಂದರ ಎಲೆ ಗೆಲ್ಲಬಹುದು. ಮಾವಿನ ತಳಿರು ತೋರಣ ಕಟ್ಟಿ, ಬೇವನ್ನು ಗಿಂಡಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಧಾರ್ಮಿಕವಾಗಿ ಪೂಜಿಸುವ ನಮ್ಮ ಹಿರಿಯರು ಸೊಗಸಾದ ಸಿಹಿಯೊಂದಿಗೆ ಆರೋಗ್ಯ ಕುದುರಿಸುವ ಕಹಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಸಾಮರಸ್ಯಗೊಳಿಸಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿದ್ದಾರೆ ಗಮನಿಸಿ. ಇದು ಕಂದಾಚಾರದ ಕುರುಡು ನಂಬಿಕೆಯಲ್ಲ ಆಚರಣೆಯಲ್ಲ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಸತ್ಯಕ್ಕೆ ಧರ್ಮದ ಬಣ್ಣ, ವೇಷ ಕೊಟ್ಟು ತಮ್ಮ ಬದುಕಿನಲ್ಲಿ ಸ್ವೀಕರಿಸಿರುವ ಅಪೂರ್ವ ಆಚರಣೆ.

ಇನ್ನು ವೈಜ್ಞಾನಿಕವಾಗಿ ವಿಶ್ಲೇಷಿಸಿ ನೋಡುವುದಾದರೆ ಮಾವು ಮತ್ತು ಬೇವು ಸಸ್ಯ ಸಾಮ್ರಾಜ್ಯದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಸಸ್ಯಗಳು. ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರದ ಪರಿಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಮಾವನ್ನು ಮ್ಯಾಂಜಿಫೆರಾ ಇಂಡಿಕಾ ಎಂತಲೂ ಬೇವನ್ನು ಆಜಡಿರಕ್ಟಾ

---

* ಸಸ್ಯಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ, ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು

** ಆಕಾಶವಾಣಿ, ಮೈಸೂರು ಕೇಂದ್ರ 'ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಸ್ಮಯ' ಕಾರ್ಯಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾದ ಭಾಷಣದ ವಿಸ್ತೃತ ಲೇಖನ.

ಇಂಡಿಕಾ ಎಂದೂ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಮಾವು ಅನಕಾರ್ಡಿಯೇಸಿ ಎಂಬ ಸಸ್ಯ ಕುಟುಂಬಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ್ದು ಬೇವು ಮೀಲಿಯೆಸಿ ಸಸ್ಯ ಕುಟುಂಬದಲ್ಲಿ ಸೇರ್ಪಡೆಯಾಗಿದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಈ ಎರಡು ಸಸ್ಯಗಳು ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳಲ್ಲೂ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿ ಬೆಳೆಯಬಲ್ಲವು.

ಈಗ ಅವುಗಳ ಸಿಹಿ ಕಹಿಯ ಮೂಲ ಕಾರಣಗಳತ್ತ ಗಮನಿಸೋಣ. ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣಿನ ಸಿಹಿ ರುಚಿಯು ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಮಿಳಿತವಾಗಿರುವ ಸಕ್ಕರೆಯ ಅಂಶಗಳಾದ ಗ್ಲೂಕೋಸ್, ಫ್ರಕ್ಟೋಸ್ ಹಾಗೂ ಸುಕ್ರೋಸ್ ಜೊತೆ ಒಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಆಮ್ಲೀಯತೆಯ ಸಂಯೋಗದ ಅನುಪಾತ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ, ಹಣ್ಣುಗಳ ರಾಜ ಎಂದು ಹೆಸರು ಪಡೆದಿರುವ ಹಾಗೂ ವಿಶ್ವವ್ಯಾಪಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿಯಾಗಿರುವ ರಸಪುರಿ ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣಿನಲ್ಲಿ ಸಕ್ಕರೆ ಅಂಶಗಳ ಮತ್ತು ಆಮ್ಲೀಯಂತೆಯ ಅನುಪಾತ ೧೭ ಮತ್ತು ೪ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ಅನುಪಾತದ ವ್ಯತ್ಯಾಸವೇ ಹಣ್ಣಿನ ರುಚಿಯಲ್ಲಿ ಭಿನ್ನತೆಯನ್ನುಂಟು ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಆದುದರಿಂದಲೇ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಭೇದಗಳಾದ ಬಾದಾಮಿ, ತೋತಾ ಪುರಿ, ನೀಲಮ್, ಮಲಗೋವಾ ಮತ್ತು ಸಫೇದಾ ಲಕ್ನೋ ಹಣ್ಣುಗಳ ರುಚಿ ಒಂದ ಕ್ಕೊಂದು ಭಿನ್ನ. ಇವೆಲ್ಲಾ ಸಂಕರ ತಳಿಗಳು (ಹೈಬ್ರಿಡ್ಸ್). ಈ ಒಂದು ಸಂಶೋಧನೆಯ ಫಲವೇ ನಾವಿಂದು ಮಾರುಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಕೃತಕ ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣಿನ ರಸಗಳ ಮೂಲಾಧಾರ.

ಮಾವು ಬರೀ ಹಣ್ಣಿನ ರುಚಿಗಷ್ಟೇ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾಗಿಲ್ಲ. ಅನೇಕ ರೋಗಗಳನ್ನು ಗುಣಪಡಿಸುವ ಸಂಜೀವಿನಿ ಕೂಡ ಎಂಬುದನ್ನು ಕೆಲವೇ ಜನ ಮಾತ್ರ ಬಲ್ಲರು. ಮಾವಿನ ಉಪಯೋಗ ಕುರಿತು ಆಯುರ್ವೇದ ನಿಘಂಟುಗಳಲ್ಲಿ ವಿವರವಾಗಿ ಬರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಮಾವಿನ ಬೇರು, ಎಲೆ ಹಾಗೂ ತೊಗಟೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸಲ್ಪಡುವ ಕಷಾಯ ವಾತ, ಪಿತ್ತ ಹಾಗೂ ಕಫ ಕಾಯಿಲೆಯನ್ನು ನಿವಾರಿಸುವ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಈಗಲೂ ಆಯುರ್ವೇದ ಔಷಧಿಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ರಕ್ತ ದೋಷ, ವಿಷಮಶೀತ ಜ್ವರ ಮತ್ತು ಕರುಳಿನ ಹುಣ್ಣು ನಿವಾರಣೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಕಷಾಯವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದೆಂದು ವೈದ್ಯರು ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಮನಗಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಭೇದಿ ನಿಲ್ಲಿಸು ವುದಕ್ಕೆ ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣಿನ ಅಪಕ್ವ ತಿರುಳು ಬಹಳ ಗುಣಕಾರಿಯೆಂದೂ ಸಂಶೋಧನೆ ಯಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿದೆ. ಇದೂ ಅಲ್ಲದೆ ಹಣ್ಣಿನ ತಿರುಳು ವಿಟಮಿನ್ 'ಎ' ಹಾಗೂ 'ಸಿ' ಅಂಶಗಳಿಂದ ಸಮೃದ್ಧವಾಗಿದ್ದು ಶರೀರಕ್ಕೆ ಆರೋಗ್ಯದಾಯಕವಾಗಿದೆ. ಮಲ ಬದ್ಧತೆ ರೋಗ ಇರುವವರು ಊಟಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಮಾವಿನ ವಾಟೆಯ ರಸವನ್ನು ಸೇವಿಸಿದರೆ ಆ ರೋಗದ ನಿವಾರಣೆ ಸಾಧ್ಯ ಎಂಬುದೂ ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ದೃಢಪಟ್ಟಿದೆ. ಆದರೆ ಮಧುಮೇಹ (ಸಕ್ಕರೆ) ಉಳ್ಳವರು ಹಣ್ಣುಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಅತಿ ಸಿಹಿಯಾದ ಮಾವಿನ ಹಣ್ಣನ್ನು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸೇವಿಸಬಾರದೆಂಬುದೂ ಕೂಡ ಅಷ್ಟೇ ಕಹಿಯಾದ ಸತ್ಯ.

ಮಾವು ಎಷ್ಟು ಸಿಹಿಯೋ ಅಷ್ಟೇ ಕಹಿ–ಬೇವು. ಈ ಸಸ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ಕಹಿಯಿಂದ ಕೂಡಿದ್ದು ಅದಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಕಾರಣ ಗಂಧಕದ ಅಂಶ. ಸಸ್ಯದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ವಸ್ತು ಯಥೇಚ್ಛವಾಗಿದ್ದು ನಂತರ ಕೆಲವು ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಳಿತವಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ "ನಿಂಬಿಡಿನ್" ಅಥವಾ "ಮಾರ್ಗೋಸಿನ್" ಎಂಬ ಸಂಯುಕ್ತ ವಸ್ತುವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಸಂಯುಕ್ತವೇ ಬೇವಿನ ಕಹಿಗೆ ಕಾರಣ. ವಿಸ್ಮಯದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಇದು ಕಹಿಯಾದರೂ ವಿಷವಲ್ಲ! ಬದಲಿಗೆ ಔಷಧೀಯ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಮನುಷ್ಯನಿಗೆ ತಗಲುವ ಹಲವಾರು ಮಾರಣಾಂತಿಕ ರೋಗಗಳಿಗೆ ರಾಮಬಾಣವಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆಂದೇ ಬಹುಶಃ ಹಿಂದಿನವರು ಬೇವನ್ನು 'ಸಂಜೀವಿನಿ' ಎಂದು ಕರೆದದ್ದು.

ಬೇವು ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಶಕ್ತಿ ಹೊಂದಿರುವ ಅತ್ಯಂತ ಉಪಯುಕ್ತ ಔಷಧಿ ಸಸ್ಯ. ಈ ಸಸ್ಯದ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳೂ ಎಲೆ–ಬೇರು, ಕಾಂಡ, ತೊಗಟೆ ಹಾಗೂ ಹಣ್ಣು ಔಷಧೀಯ ಗುಣವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಬೇವಿನ ಬೇರಿನ ಕಷಾಯವು ಮಲೇರಿಯಾ ರೋಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಎಲೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸುವ ಒಂದು ರೀತಿ ಮದ್ದು ಅನೇಕ ಚರ್ಮ ರೋಗಗಳಿಗೆ ಸಿದ್ಧೌಷದ. ಇದರಲ್ಲಿರುವ ರೋಗ ನಿರೋಧಕ ಗುಣವೇ ಅದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ. 'ನೀಮ್ ಆಯಿಲ್' ಎಂದು ಹೆಸರು ಹೊಂದಿರುವ ಬೇವಿನ ಎಣ್ಣೆ ಮಾರಣಾಂತಿಕ ರೋಗಗಳಾದ ಸಿಫಿಲಿಸ್ ಹಾಗೂ ಗನೋರಿಯಾ ರೋಗ ನಿಯಂತ್ರಿಸುವಲ್ಲಿ ಅತ್ಯಂತ ಫಲಕಾರಿಯಾಗಿದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಬೇವಿನ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ಸುಗಂಧಯುಕ್ತ ಮಾರ್ಜಕಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುವಲ್ಲಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿ ಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಎಣ್ಣೆಯು ದುಂಡುಹುಳು, ಕಜ್ಜಿ ಮುಂತಾದ ರೋಗ ನಿವಾರಣೆ ಗಾಗಿಯೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ನೀಮ್ ಸಾಬೂನು ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆಯುತ್ತಿದೆ. ಭಾರತದಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವ ಈ ಸೋಪಿಗೆ ಈಗ ಪರದೇಶದಲ್ಲೂ ಬೇಡಿಕೆ ಇದೆ. ಹಿಂದಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಲ್ಲುಜ್ಜಲು ಬೇವಿನ ಕಡ್ಡಿಗಳನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸು ತ್ತಿದ್ದರು. ಹೀಗೆ ಸಿಹಿಯಲ್ಲಿ ಮಾವು, ಕಹಿಯಲ್ಲಿ ಬೇವು. ಅಧರಕ್ಕೆ ಮಾವು ಮಧುರ, ಉದರಕ್ಕೆ ಬೇವು ಸಂಜೀವಿನಿ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಮಾವು–ಬೇವು ಇಂದು ಮನುಷ್ಯನ ಜೀವನ ದಲ್ಲಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿವೆ.

ಆದರೆ ವಿಸ್ಮಯವೆಂದರೆ ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೂರಿ ಹರಡಿದ್ದು ಪ್ರಕೃತಿ ಸಮತೋಲನೆಗೆ ಸಹಕಾರಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಹಾಗೂ ಮಾನವನಿಗೆ ಎಷ್ಟೆಲ್ಲಾ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗಿದ್ದರೂ ಈಗೀಗ ಬಾಡಲಾರಂಭಿಸಿವೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಮುಖ್ಯ ಕಾರಣ ಮನುಷ್ಯ. ಮಾನವನ ಮುನ್ನಡೆಯ ಫಲವಾದ 'ಪರಿಸರ ಮಾಲಿನ್ಯ' ಮಾವು–ಬೇವುಗಳನ್ನು ಕಂಗೆಡಿಸುತ್ತಿದೆ. ಇದೇ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಮುಂದುವರಿದರೆ ಮುಂದೊಮ್ಮೆ ಜೀವಗೋಳದಲ್ಲಿ ಈ ಸಸ್ಯಗಳು ಸಂಪೂರ್ಣ ನಿರ್ನಾಮವಾಗಿ ನಮ್ಮ ಮುಂದಿನ ಪೀಳಿಗೆ ಯವರು ನೈಸರ್ಗಿಕ ಮಾವಿನ ಸಿಹಿ, ಬೇವಿನ ಕಹಿಯಿಂದ ವಂಚಿತರಾಗಿ, ಪ್ರಯೋಗಾಲಯ, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ತಯಾರಿಸುವ ಕೃತಕ ಸಿಹಿ–ಕಹಿ ರಸಗಳೇ ಅವರ ಪಾಲಿಗೆ ಉಳಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವೇ ಇಲ್ಲ.

ಮಾವಿನ ಸಿಹಿ, ಬೇವಿನ ಕಹಿ—ಒಂದು ಮತ್ತೊಂದಕ್ಕಿಂತ ಪೂರ್ಣ ಭಿನ್ನ. ಒಂದು ರುಚಿಕರ, ಮತ್ತೊಂದು ಆರೋಗ್ಯದಾಯಕ. ಪೂರ್ಣ ಭಿನ್ನವಾಗಿದ್ದರೂ ಬೆರೆತಾಗ ಬೆರಕೆಯಾಗದ ಈ ಮಾವು ಬೇವು ಎಲ್ಲರ ಪಾಲಿಗೂ ಬತ್ತಲಾಗದ ಬೆರಗು. ನಿಸರ್ಗ ಬಂಜೆಯಲ್ಲ, ನಿಜ. ಆದರೆ ಅದು ಅಕ್ಷಯ ಕೂಡ ಅಲ್ಲ. ಅದು ಕ್ಷಯಿಸದಂತೆ ನೋಡಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಜವಾಬ್ದಾರಿ ಇಂದು ನಮ್ಮದು. ಆದುದರಿಂದ ಮಾವು–ಬೇವುಗಳನ್ನು ಸಂರಕ್ಷಿಸೋಣ ಹಾಗೂ ಎಲ್ಲೆಡೆ ಬೆಳೆಸೋಣ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಮಾವಿನ ಸಿಹಿ ಹೋಗಿ ಬೇವಿನ ಕಹಿ ಕೂಡ ಅನುಭವದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಉಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಆಧಾರ ಗ್ರಂಥಗಳು

1. Albert. F. Hill. 1974 : Economic Botany
2. Hylander, C. J. & O. B. Stanley, 1941: Plants and Man
3. Kirtikar and Basu, 1935 : Indian Medicinal Plants.

ಕೆ.ಸಂ. ೩೧೧೧೭—ಎಂಯುಪಿಎಂ—೩೨೫ ಪ್ರತಿಗಳು—೧೭–೧೦–೯೦

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ತ್ರೈಮಾಸಿಕಗಳು

★ ಪ್ರಬುದ್ಧ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ಮಾನವಿಕ ಕರ್ಣಾಟಕ

★ ವಿಜ್ಞಾನ ಕರ್ಣಾಟಕ

ವಾರ್ಷಿಕ ಚಂದಾ

(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ ಅಂಚೆ ವೆಚ್ಚ ಸೇರಿ)

ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳಿಗೆ	....	ಐದು ರೂಪಾಯಿ
ಇತರರಿಗೆ	....	ಹತ್ತು ರೂಪಾಯಿ
ಸಂಸ್ಥೆಗಳಿಗೆ	....	ಹದಿನೈದು ರೂಪಾಯಿ

(ಆಜೀವ ಸದಸ್ಯತ್ವ: ನೂರು ರೂಪಾಯಿಗಳು)
(ಪ್ರತಿಯೊಂದಕ್ಕೂ)

ನಿರ್ದೇಶಕರು
'ಪ್ರಸಾರಾಂಗ'
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು–೫೭೦ ೦೦೬